

BRAGANTIA

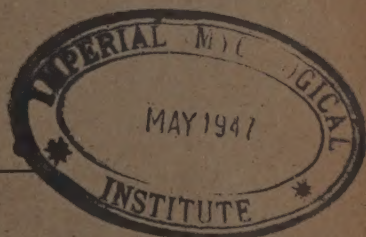
Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 6

Campinas, Maio de 1946

N.º 5

Sumário



A função e a estrutura dos plastídios das células
parenquimatosas que envolvem os feixes vascular-
res da fôlha do milho

M. M. Rhoades

e
Alcides Carvalho

O rôlo-facas na compressibilidade dos solos

L. S. Rupp

Chuvas e umidade relativa do ar em Campinas
de 1890 a 1945

Coaraci M. Franco

e
Hernâni Godói

Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio do Est. de S. Paulo

Departamento da Produção Vegetal

CAIXA POSTAL, 28 — CAMPINAS

Estado de São Paulo — Brasil

DEPARTAMENTO DA PRODUÇÃO VEGETAL

SUPERINTENDENTE: — Teodureto de Camargo

DIVISÃO DE EXPERIMENTAÇÃO E PESQUISAS

(Instituto Agrônômico)

DIRETOR: — F. Febeliano da Costa Filho

SUBDIVISÕES

SUBDIVISÃO DE GENÉTICA: — C. A. Krug.

Secção de Genética: — C. A. Krug, Alvaro Santos Costa, Luiz O. T. Mendes, Luiz Aristê Nucci, Osvaldo da Silveira Neves, Mário Vieira de Moraes, Luiz Paolieri, Reinaldo Forster, Célio Novais Nunes.

Secção de Citologia: — A. J. T. Mendes, Osvaldo Bacchi, Cândida Helena Teixeira Mendes.

Secção de Introdução de Plantas Cultivadas: — Alcides Carvalho.

SUBDIVISÃO DE HORTICULTURA: — Sílvio Moreira.

Secção de Citricultura e Frutas Tropicais: — Sílvio Moreira, João Ferreira da Cunha, Otávio Galli, Otávio Bacchi, Carlos Roessing.

Secção de Olericultura e Floricultura: — Felisberto C. Camargo (Chefe efetivo), Olímpio de Toledo Prado (Chefe substituto), H. P. Krug, Leocádio de Sousa Camargo, Sebastião Alves.

Secção de Viticultura e Frutas de Clima Temperado: — J. A. Santos Neto, J. Soubiê Sobrinho, P. V. C. Bittencourt, Orlando Rigitano, Joaquim Bento Rodrigues.

SUBDIVISÃO DE PLANTAS TÊXTEIS: — Ismar Ramos.

Secção de Algodão: — Ismar Ramos, Valter Schmidt, Rui Miller Paiva, Mário Decourt Homem de Melo, Heitor de Castro Aguiar, Edmur Seixas Martinelli.

Secção de Plantas Fibrosas Diversas: — J. M. Aguirre Júnior, Clovis Moraes Piza, Júlio César Medina, Guilherme Augusto de Paiva Castro.

SUBDIVISÃO DE ENGENHARIA RURAL: — André Tosello.

Secção de Mecânica Agrícola: — André Tosello, Armando Foá, Lauro Rupp.

Secção de Irrigação, Drenagem e Defesa Contra Inundação: — Luiz Cerne, João B. Sigaud, Nelson Fernandes, Rino Tosello, Hernâni Godói.

Secção de Conservação do Solo: — J. Quintiliano A. Marques, Francisco Grohmann, José Bertoni, F. Moacir Aires de Alencar.

SUBDIVISÃO DE ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS: — Paulo Cuba.

BRAGANTIA

Assinatura anual Cr\$ 50,00 — Número avulso, do mês, Cr\$ 6,00.

Para agrônomos 50% de abatimento.

Tôda correspondência deve ser dirigida à Redação de BRAGANTIA — Caixa Postal, 28
CAMPINAS — Est. de São Paulo — BRASIL.

BRAGANTIA

Boletim Técnico da Divisão de Experimentação e Pesquisas
INSTITUTO AGRÔNOMICO

Vol. 6

Campinas, Maio de 1946

N.º 5

A FUNÇÃO E A ESTRUTURA DOS PLASTÍDIOS DAS CÉLULAS PARENQUIMATOSAS QUE ENVOLVEM OS FEIXES VASCULARES DA FÔLHA DO MILHO (*)

M. M. Rhoades (**)

Alcides Carvalho (***)

Em conexão com um estudo genético da variegação de clorofila no milho (8), tivemos oportunidade de preparar, para estudos citológicos, numerosas lâminas contendo cortes transversais e longitudinais de fôlhas desta gramínea. Examinando o material em aprêço, chamou a nossa atenção a ocorrência de uma espécie de plastídio, de formato bem diferente, na camada única de células parenquimatosas que envolve os feixes vasculares (células do invólucro do feixe vascular). Ao rever a literatura sobre o assunto, não encontramos nenhuma descrição desses plastídios que, realmente, estivesse de acordo com a nossa concepção sobre sua estrutura e função. Por este motivo, apresentaremos, a seguir, uma breve descrição dos mesmos.

Muitas gramíneas possuem duas camadas de células envolvendo os feixes vasculares, enquanto outras possuem apenas uma única. Schwendener (10) deu o nome de **invólucro parenquimatoso** à camada externa, e o de **mestoma** à camada interna, cujas células apresentam as paredes mais internas frequentemente reforçadas. As células do invólucro parenquimatoso de algumas gramíneas possuem **cloroplastos**, enquanto as de outras gramíneas são completamente desprovidas de cor. Os membros da subfamília *Pooideæ*, por exemplo, apresentam os feixes vasculares envolvidos por um mestoma de paredes espessas e circundado por um invólucro parenquimatoso, ao passo que os representantes da subfamília *Panicoidæ* os apresentam apenas circundados pelo invólucro parenquimatoso (1). Já foi determinado, há algum tempo, que as células desse invólucro parenqui-

(*) Trad. do Bulletin of The Torrey Botanical Club 71, 335-46, 1944.

(**) Professor de Genética da "Columbia University" de Nova Iorque.

(***) Estudo realizado durante a estadia na "Columbia University", com uma bolsa de estudos da Fundação Rockefeller.

matoso, em muitas gramíneas, encerram cloroplastos e a sua ocorrência levou Haberlandt (5) a sugerir que talvez essas células verdes do invólucro pudessem ter uma função ainda desconhecida, além da que lhes é normal, isto é, a de um tecido condutor e a de um auxiliar, de pouca importância, é verdade, ao aparelho clorofílico da planta. Embora essa questão proposta por Haberlandt tenha já, em parte, sido resolvida, é objeto do presente artigo a apresentação de outros estudos sobre a estrutura e função dos cloroplastos das células do invólucro parenquimatosô que envolvem os feixes vasculares da folha do milho.

Schwendener (10) e Strasburger (13) relataram que esse invólucro, no milho, apresentava clorofila. Kiesselbach (6) observou que as suas células continham cloroplastos maiores do que os do mesófilo e, posteriormente, estabeleceu que estes plastídios "tomavam uma forma alongada anormal e permaneciam recurvados e agrupados mais do lado externo das células", quando submetidos à ação de um agente fixador cromo-acético. Weatherwax (14) menciona também os grandes e proeminentes cloroplastos do invólucro parenquimatoso, mas nada acrescenta de novo às observações de Kiesselbach. Eames e MacDaniels (3) apresentam uma seção transversal de uma folha de milho que dá uma idéia errônea dos plastídios do invólucro parenquimatoso. Estes autores dão ainda o nome de mestoma ao invólucro parenquimatoso das gramíneas, o que está em desacôrdo com a terminologia de outros investigadores. Avery (2) representa e descreve, ligeiramente, o invólucro parenquimatoso dos feixes vasculares da folha do milho, estabelecendo o seguinte: "Os feixes são circundados por um invólucro que possui clorofila. Os cloroplastos de suas células diferem dos outros cloroplastos da folha". Arber (1) apresenta uma seção transversal de um feixe vascular de uma folha de milho, mostrando o invólucro parenquimatoso, porém não faz referência aos seus plastídios. Sharman (11) e Esau (4) realizaram cuidadosos estudos sobre a ontogenia dos feixes vasculares do milho. Esau notou que as células do invólucro continham cloroplastos abundantes e grandes, enquanto Sharman nem menciona os plastídios. As publicações acima citadas apenas concordam no que diz respeito ao invólucro parenquimatoso, isto é, que a camada única de células, que forma esse invólucro na folha do milho, encerra numerosos cloroplastos, maiores que os cloroplastos das células do mesófilo.

Zirkle (17), em um estudo intensivo dos plastídios do milho, reconheceu que as células do invólucro do feixe vascular continham cloroplastos especializados, que se relacionavam com o armazenamento do amido. Em sua opinião, quando as condições do meio eram favoráveis à fotossíntese, os plastídios menores do mesófilo apresentavam vacúolos centrais, contendo amido. Supunha ainda esse autor que cada plastídio das células do invólucro do feixe vascular contivesse um grão de amido localizado no centro do vacúolo. Ainda de acôrdo com Zirkle, a superfície destes plastídios apresentava poros que se comunicavam com o vacúolo central. Quando os plastídios se achavam orientados com a superfície plana paralela ao campo de visão, os poros apareciam circulares; porém, quando vistos de lado, os poros se apresentavam com a forma de fendas muito estreitas. Con-

cluiu, assim, dessas observações, que os poros estavam concentrados nas superfícies mais planas do plastídio e se comunicavam com o vacúolo sem, todavia, se orientar para o centro do plastídio. Julgamos que Zirkle não interpretou, satisfatoriamente, várias estruturas importantes. Mais adiante discutiremos ainda outras interpretações de Zirkle sobre estes mesmos plastídios.

Weier (15), em um artigo sobre a possível homologia entre os plastídios e o corpo de Golgi, apresenta uma célula de uma folha de milho que, sem dúvida, pertence ao invólucro parenquimatoso, embora assim não o estabeleça. Achou esse autor que os plastídios desta célula continham "cavidades" cheias de amido, mas não se refere, entretanto, à espécie de cloroplastos que se encontram nas células do mesófilo e do invólucro dos feixes vasculares.

A ESTRUTURA DO PLASTÍDIO DO INVÓLUCRO DO FEIXE VASCULAR

Uma rápida revisão da enorme literatura, cheia de controvérsias, revela que a aparente estrutura dos plastídios, após a fixação, pode diferir bastante da encontrada nas células vivas. Considerando que a maioria das nossas observações foi feita em material fixado, pode-se concluir que os nossos comentários sobre a estrutura desses plastídios não devem ser tomados como definitivos até que um estudo mais detalhado seja efetuado. Entretanto, como já não existem mais dúvidas sobre alguns de seus característicos mais evidentes, resolvemos, a seguir, descrevê-los em detalhes.

Kiesselbach (6) verificou, no milho, uma notável diferença entre a aparência dos plastídios fixados, do invólucro dos feixes vasculares, e a dos plastídios vivos desses mesmos feixes. Acredita esse autor que o fixador faz com que os plastídios tomem uma orientação recurvada anormal dentro das células. As nossas observações indicam, entretanto, que é duvidosa a ocorrência de qualquer movimento, exceto para as mudanças de posição, devidas a alterações no tamanho e na forma dos plastídios durante a fixação. Em cortes de folhas frescas de milho, à mão livre, montadas em água, os plastídios absorvem água e se distendem. As figuras obtidas desses plastídios são semelhantes, quer usando os fixadores de Regaud, de Champy ou os de Craf. A sua aparência, após a fixação, se assemelha à do material vivo, montado em óleo de parafina.

Em material fixado e colorido com a hematoxilina, os plastídios se assemelham a elipsóides achatados com uma borda fortemente colorida, envolvendo, parcialmente, uma região central que se colore menos intensamente (Figs. 1, 3, 6 e 8). Quando vistos em posições diferentes, esses plastídios apresentam variadas formas, devido à sua própria forma assimétrica.

Os plastídios do invólucro dos feixes, especialmente os que não possuem grãos de amido, quando vistos de frente, mostram uma notável semelhança aos dictiosomas do aparelho de Golgi. Em plastídios sem amido, a borda

mais fortemente colorida parece conter numerosas áreas pequenas, incolores, que se assemelham a vacúolos. É nestas regiões do plastídio, semelhantes a vacúolos, que o amido é, mais tarde, depositado. Os "vacúolos" e os grãos de amido têm a mesma forma e aproximadamente o mesmo tamanho. Quando os grãos de amido estão presentes eles se acham embutidos no plastídio, fazendo, entretanto, saliência na superfície do plastídio. A região central do plastídio não contém vacúolos para amido e nem grãos de amido. O número de "vacúolos" formadores de amido em um plastídio, isento de amido, pode ser igual ao número de grãos de amido subsequentemente formados por esse mesmo plastídio. É possível, porém, que logo que um destes "vacúolos" tenha formado um grão de amido maduro comece a elaboração de um segundo e assim por diante, de modo que o número de grãos de amido formado pode ser maior do que o número de regiões formadoras de amido. Uma resposta decisiva a este problema podia ser dada ou por uma acurada determinação do número de "vacúolos" em um plastídio vivo e o número de grãos de amido achado mais tarde, ou por um estudo estatístico do material fixado. Em um só plastídio, os grãos de amido, que estão dispostos em diversas camadas quando vistos pelos bordos, variam em número de pouco mais do que 20 até mais do que 40. Os grãos de amido individuais são facilmente destacados da superfície do plastídio e podem se encontrar flutuando livremente no líquido de montagem da lâmina. Estes grãos destacados são especialmente visíveis em preparações coloridas com iodo, onde aparecem como corpos elipsoidais coloridos de azul. Embora um plastídio contenha um certo número de grãos de amido, cada grão de amido é, normalmente, simples e não composto. A fig. 2 representa uma secção de um plastídio novo contendo 20 grãos de amido individuais. Dez desses grãos permaneceram em um só plano; o restante acima e abaixo desse plano. Estas regiões definidas, isto é, os vacúolos do plastídio do invólucro parenquimatoso, relacionadas com a formação de amido, são semelhantes em função, embora não o sejam em estrutura, aos perinóides dos plastídios das algas e musgos.

Uma situação comparável a esta foi referida por Zirkle (16) para o plastídio comum (do mesófilo) de *Elodea canadensis*, que possui um vacúolo central contendo um único grão de amido. Este vacúolo é visível, quando não há amido.

As células do invólucro parenquimatoso que envolve os feixes vasculares novos do milho têm plastídios menores do que as células mais velhas. Estes plastídios não só encerram menor número de grãos de amido como também são menos achatados do que os plastídios dos feixes maduros.

A descrição, acima apresentada, dos plastídios do invólucro parenquimatoso difere em diversos pontos fundamentais da descrição dada por Zirkle (17). O que este autor julga serem poros do plastídio que se dirigem ao vacúolo localizado no centro, são, na verdade, grãos de amido que não se colorem com a hematoxilina e que, assim, aparecem incolores (17) (Fig. 1). Crê ainda Zirkle que cada plastídio contém um grão de amido único e centralmente localizado. Como já notamos, porém, estes plastídios podem ter até 40 grãos de amido. Zirkle relatou ainda que os plastídios do mesófilo continham amido em seus vacúolos centrais, quando as condições

se apresentavam especialmente favoráveis à fotossíntese. Em nossas experiências com milho cultivado ao ar livre, não achamos nem traços de amido nestes plastídios, quer usando o teste de iodo ou a luz polarizada. Observamos o mesmo quando grande quantidade de amido se achava nos plastídios do invólucro dos feixes vasculares (Figs. 4-5). Concluimos que a síntese do amido normalmente não ocorre nos plastídios do mesófilo. Estes são relacionados com a elaboração dos carboidratos solúveis. Pudemos verificar, pela observação da notável transformação dos plastídios do mesófilo em plastídios semelhantes aos do invólucro, que as diferenças em estrutura e função entre os plastídios do mesófilo e do invólucro podem ser apenas um reflexo das condições fisiológicas locais, especialmente da concentração de açúcares solúveis, quando a quantidade de açúcar presente na folha é bastante aumentada, e não devidas a diferenças intrínsecas. Isso observamos quando imergimos a extremidade de um pedaço de folha nova de milho em uma solução concentrada de sacarose (27 gr de sacarose por 100 cc de água). Depois de 30 horas nesta solução, os plastídios do mesófilo, na porção da folha justamente acima do nível da solução, continham, cada um, alguns grãos de amido simples. Setenta e oito horas depois da imersão na solução de açúcar, a mudança dos plastídios do mesófilo em plastídios semelhantes aos do invólucro já era praticamente completa. Excetuando o fato de que os plastídios do mesófilo, que são menores, continham um menor número de grãos de amido, porém de dimensões maiores, eles pareciam-se bastante com os plastídios do invólucro. Em folhas de desenvolvimento normal, os açúcares elaborados nas células do mesófilo movem-se para as células do invólucro do feixe vascular. Provavelmente, a concentração de açúcar nas células do mesófilo permanece em um nível relativamente baixo, enquanto a concentração do açúcar do invólucro do feixe vascular se torna cada vez maior. Sob tais condições, os plastídios do mesófilo têm a ver apenas com a atividade fotossintética, enquanto os plastídios do invólucro elaboram e, temporariamente, armazenam o amido. Entretanto, se a concentração de açúcar das células do mesófilo se torna anormalmente alta, poder-se-á esperar, conforme a experiência acima, que os plastídios do mesófilo também conttenham amido.

De há muito se sabe que os plastídios contidos nas células do invólucro dos feixes vasculares da folha do milho são de cor verde, embora seja essa coloração mais clara que a dos plastídios do mesófilo. Se esse pigmento fosse a clorofila então esses plastídios seriam capazes de efetuar a fotossíntese. O amido dentro dele depositado podia, neste caso, ser derivado de açúcares aí sintetizados e não de carboidratos solúveis provenientes das células circundantes do mesófilo. O considerável depósito de amido achado nos plastídios do invólucro nos pareceu ser bem maior do que o esperado de sua própria atividade fotossintética. Realmente, porém, nada sabemos quanto à sua capacidade nesse sentido. No decorrer de nossas investigações, fomos, felizmente, capazes de demonstrar, sem nenhuma dúvida, que o amido encontrado nestes plastídios era realmente derivado dos carboidratos solúveis, elaborados nos plastídios do mesófilo, e depois translocados para as células do invólucro parenquimatoso, onde então ocorria a síntese desse amido. Vejamos como pudemos isso demonstrar.

Algumas das folhas de milho coletadas para o nosso estudo possuíam listas verdes e brancas. Os plastídios nas regiões brancas se apresentavam bem distintos dos plastídios normais, encontrados nas partes verdes da folha (8). Na região de transição entre as partes verde e branca de uma dessas folhas encontramos um feixe vascular envolvido por células do invólucro parenquimatoso, contendo plastídios perfeitamente normais. De um lado do feixe vascular se encontrava, adjacente a essas células normais do invólucro, um conjunto de células do mesófilo, contendo plastídios verdes normais, enquanto, ao lado das células restantes do invólucro, se achavam células do mesófilo, contendo plastídios anormais, isto é, plastídios sem clorofila e, portanto, incapazes de efetuar a fotossíntese. Os plastídios das células do invólucro parenquimatoso que se achavam encostados às células verdes do mesófilo se apresentavam cheios de grãos de amido, enquanto os plastídios normais das outras células do invólucro parenquimatoso, adjacentes às células do mesófilo, desprovidas de cor, não continham nenhum amido visível. Naturalmente, não se pode concluir, dessa observação, se ocorre ou não alguma fotossíntese nos plastídios verdes do invólucro dos feixes vasculares. Uma certa quantidade de açúcar pode ser elaborada, mas, sendo baixa a sua concentração, pode ser imediatamente removida para dentro dos feixes vasculares.

Tem-se admitido, tácitamente, que a cor verde-clara dos plastídios do invólucro é a da clorofila. Zirkle (16) notou a cor mais clara dos plastídios do invólucro em *Elodea* e sugeriu que os mesmos continham tanta clorofila quanto os plastídios menores do mesófilo. Nos plastídios maiores do invólucro, entretanto, a clorofila se achava espalhada em uma camada bem mais fina. Não se pode dizer ao certo se o pigmento verde dos plastídios do invólucro corresponde ou não à mesma clorofila presente nos plastídios do mesófilo. Como se sabe, já se tem demonstrado que há ampla variação nos pigmentos clorofílicos em todo o reino vegetal. Assim é que, por exemplo, Spoehr et al (12) mostraram que certas algas são desprovidas de clorofila **b**, apresentando, entretanto, a clorofucina. Também não se pode, sumariamente, desprezar a possibilidade de que, mesmo dentro de uma planta individual, possa haver variação, nas diferentes células, na espécie de clorofila ou na relação da clorofila **a** para a clorofila **b**. Sayre (9) achou que as células guardas de *Rumex patientia* continham um pigmento verde que julgou, na base dos testes microquímicos efetuados, não se tratar da verdadeira clorofila. Desde que o plastídio do invólucro do feixe vascular do milho difere do plastídio do mesófilo em estrutura e função, também a natureza dos seus pigmentos verdes bem pode deixar de ser idêntica.

CICLO DIURNO DA FORMAÇÃO DO AMIDO PELOS PLASTÍDIOS DO INVÓLUCRO DOS FEIXES VASCULARES

Já apresentamos, no capítulo anterior, o motivo que nos levou a concluir que o amido depositado nos plastídios do invólucro do feixe vascular é proveniente de carboidratos solúveis elaborados nas células do mesófilo

e transferidos para as células do invólucro, onde ocorre a sua transformação em amido. Discutiremos, a seguir, as experiências que indicaram que a transformação de carboidratos solúveis em amido ocorre nos plastídios do invólucro do feixe vascular apenas quando a velocidade da transferência do açúcar das células do mesófilo para o interior das células do invólucro é maior do que a velocidade da translocação desses carboidratos das células do invólucro do feixe para o interior dos elementos dos feixes vasculares. Indicaremos, além disso, que o amido que se acumula em quantidades crescentes durante o dia, nestes plastídios, é de novo transformado em carboidratos solúveis, durante a noite, quando não há atividade fotossintética, de modo que, pela manhã, os plastídios do invólucro do feixe vascular se apresentam desprovidos de amido.

Tomamos amostras de folhas aproximadamente a 15 cm da extremidade da folha, já madura, de cada uma de 3 plantas, em intervalos de 2 horas, começando às 6,30 da manhã (Eastern War Time, nos Estados Unidos) do dia 27 de julho de 1943 até às 0,30 do dia 28 de julho. Às 6,30 do dia 28, mais uma coleta foi feita de cada uma das 3 plantas. Cada amostra consistia de um pedaço de lâmina foliar de 2 cm de comprimento e 1.5 cm de largura. Apenas 2 amostras foram retiradas de cada folha, cada uma das amostras provindo de lados opostos da nervura principal e, em todos os casos, foram coletados a intervalos sucessivos de tempo. As amostras foram retiradas apenas das folhas superiores da haste principal ou das principais perfilhações, onde as folhas se achavam bem expostas aos raios solares. As condições, provavelmente, eram excelentes para a fotossíntese, pois estava quente o dia em que realizamos a coleta do material e havia adequada umidade no solo. As amostras de folhas foram fixadas no fixador de Crai. Algumas lâminas foram coloridas com a hematoxilina e outras com uma solução fraca de I-KI. Os testes preliminares haviam já indicado que os plastídios do invólucro do feixe vascular pareciam desprovidos de amido quando as amostras de folhas eram tiradas pela manhã, enquanto abundante quantidade de amido era constatada em horas mais avançadas do dia. As amostras de folhas coletadas às 6,30 da manhã de 27 de julho apresentavam os plastídios do invólucro do feixe vascular com pouco ou mesmo nenhum amido. Apenas, ocasionalmente, em algumas dessas células, podia ser constatado o amido pelo uso do I-KI. As amostras colhidas às 8,30 da manhã estavam completamente desprovidas de amido; todo o amido presente nestes plastídios havia sido hidrolizado e translocado. Encontramos grãos de amido nas amostras colhidas às 10,30 da manhã, mas em uma quantidade relativamente pequena, como foi indicado pela intensidade de sua cor azul com o I-KI. As amostras colhidas às 12,30 mostravam uma quantidade notavelmente maior de amido. Grãos de amido bem cheios se salientavam da superfície dos plastídios do invólucro e davam uma intensa coloração com o I-KI. As 3 amostras colhidas às 14,30 deram uma coloração mais fraca com o I-KI, indicando a presença de menor quantidade de amido do que às 12,30. Esta observação é importante, à vista do fato de que a manhã do dia 27 de julho se apresentava clara e ensolarada. Aproximadamente, porém, das 13 às 15 horas, o céu se tornou densamente nublado, diminuindo consideravelmente a intensidade da luz. Pro-

vâavelmente, ocorreu menor atividade fotossintética nas células do mesófilo durante o período nublado, menor quantidade de açúcar passou para o interior das células do invólucro do feixe vascular do que a quantidade transferida para o interior dos tecidos vasculares, de tal modo que parte do amido acumulado pelos plastídios do invólucro nas últimas horas da manhã foi hidrolizado em açúcares solúveis e então translocado.

O céu se tornou novamente claro às 15 horas e o resto do dia permaneceu ensolarado e claro. As amostras colhidas às 16,30 continham uma grande quantidade de amido, bem como as amostras colhidas às 18,30, 20,30 e 22,30. A nossa impressão é de que a maior quantidade de amido ocorreu nas amostras colhidas às 18,30 e 20,30, mas não fizemos nenhuma determinação quantitativa a esse respeito.

O sol se pôs às 20,18, no dia 27 de julho. Havia ainda uma considerável quantidade de amido nos plastídios do invólucro dos feixes vasculares nas amostras coletadas às 0,30 do dia seguinte, porém menos do que na amostra das 22,30 da noite anterior. Foi possível encontrar alguns plastídios com uma fraca coloração azul nas amostras colhidas às 6,30 do dia 28 de julho, porém a maioria dos plastídios do invólucro parenquimatoso dos feixes não deram nenhuma indicação de amido com I-KI. Todo ou quase todo o amido formado nestes plastídios nas horas de sol do dia 27 de julho tinha sido de novo transformado em açúcar durante a noite.

O sol surgiu às 5,46, no dia 27 de julho. Como já dissemos, era uma manhã quente e ensolarada. Uma quantidade mínima, porém visível, de amido, pôde ser encontrada em alguns plastídios do invólucro do feixe em amostras das 6,30, enquanto nenhum amido foi constatado nas amostras das 8,30. Isto sugere que a hidrólise do amido armazenado não se tinha completado bem às 6,30, mas se completou às 8,30. Não seria fora de propósito supor que alguma atividade fotossintética tivesse ocorrido antes das 8,30. Provavelmente, a velocidade fotossintética nesta ocasião era tão baixa, que a velocidade com a qual o açúcar se locomoveu para dentro das células do invólucro foi menor do que a velocidade da sua passagem das células do invólucro para dentro dos elementos vasculares. Consequentemente, não houve deposição de amido e a hidrólise e a translocação do amido formado no dia anterior se completou. Nas horas mais avançadas do dia, maior quantidade de açúcar é sintetizada do que a que pode ser translocada pelos feixes vasculares e este excesso de açúcar é, temporariamente, armazenado na forma de amido nos plastídios do invólucro dos feixes vasculares. Mais tarde, quando cessa ou diminui a fotossíntese, este amido é hidrolizado e translocado para dentro dos feixes. Esta interpretação é coerente com todos os fatos observados e oferece uma explicação lógica para a presença dos plastídios especializados no invólucro do feixe vascular.

OBSERVAÇÕES EM OUTRAS GRAMÍNEAS

O milho pertence à sub-família *Panicoideæ* que inclui as tribos *Andropogoneæ*, *Maydeæ* e *Paniceæ*. Schwendener (10) achou que a maioria das espécies da sub-família *Panicoideæ* apresenta um invólucro parenquima-

tosos, mas não apresenta o mestoma envolvendo o feixe vascular. O sorgo é um membro da tribo *Andropogoneae*. Um estudo das suas folhas revelou uma situação semelhante à do milho. As células do involúcro parenquimatosos possuem cloroplastos muito grandes, verde-claros, contendo muitos grãos de amido. A ocorrência de um ciclo diurno de depósito e remoção de amido provavelmente existe nestes plastídios, tal como no milho, porém isto não foi estabelecido.

Os outros cereais mais comuns, como a aveia, o trigo e o centeio, pertencem à sub-família *Pooideae*. Efetuamos apenas um exame superficial da histologia de suas folhas. Nossos estudos foram realizados apenas em secções de folhas novas fixadas que haviam sido coletadas à tarde. Possivelmente, condições diferentes seriam achadas em folhas mais velhas, desde que Pereival (7) estabeleceu que o involúcro externo do feixe vascular das folhas mais velhas do trigo não contém ou contém poucos plastídios. Nestes cereais, cada feixe vascular da folha é circundado por uma camada interna e outra camada externa de células. As células do involúcro parenquimatosos apresentam numerosos plastídios que, entretanto, são menores do que os plastídios do mesófilo. O mestoma não tem plastídios. Apenas pequenas quantidades de amido, aparentemente dispostas em uma região central do plastídio, foram achadas no plastídio do involúcro parenquimatoso e também nos plastídios do mesófilo. Os plastídios do involúcro parenquimatoso e do mesófilo do trigo, da aveia e do centeio apresentam tão pouco amido que suas folhas deram apenas uma leve coloração com I-KI. Contrariamente, a grande quantidade de amido achada nos plastídios do involúcro parenquimatoso do milho e do sorgo dá a suas folhas uma cor preta intensa com I-KI. Os plastídios do involúcro parenquimatoso foram achados concentrados no lado da célula voltado para o mesófilo. As observações acima se aplicam para os três gêneros, porém pequenas diferenças foram notadas. A maior diferença de tamanho entre os plastídios do involúcro e os plastídios do mesófilo foi encontrada na folha do centeio, embora uma diferença em tamanho exista tanto no trigo como na aveia (Fig. 7). Tanto em estrutura como em função, os plastídios do involúcro parenquimatoso do trigo, da aveia e do centeio, todos membros da sub-família *Pooideae*, são decididamente diferentes dos plastídios do involúcro dos feixes vasculares do milho e do sorgo, que pertencem à sub-família *Panicoidae*. Será interessante verificar até onde diferem, nesta questão, os membros dessas duas sub-famílias de gramináceas.

RESUMO

As células do involúcro parenquimatoso que envolve os feixes vasculares da folha do milho encerram plastídios especializados, de cor verde e relacionados com a elaboração do amido. Os grãos de amido são formados no plastídio, em regiões definidas e semelhantes a vacúolos. Um plastídio pode apresentar até 40 grãos de amido. O amido é depositado nestes plastídios apenas quando a velocidade da transferência do açúcar das células do mesófilo para o interior das células do involúcro do feixe vascular é maior

do que a velocidade com a qual o açúcar passa das células do invólucro para os elementos vasculares. Os plastídios do invólucro do feixe vascular depositam amido em quantidades crescentes durante o dia. À noite, êsse amido é hidrolizado em carboidratos solúveis e translocado, de modo que os plastídios ficam livres de amido pela manhã. Não encontramos nenhum amido nos plastídios do mesófilo nem de dia nem de noite. Os plastídios do invólucro do feixe vascular do sorgo são semelhantes em função aos do milho; esta especialização dos plastídios do invólucro do feixe vascular pode ser típica da sub-família *Panicoideæ*. Os plastídios do invólucro parenquimatoso do trigo, da aveia e do centeio, todos membros da sub-família *Pooideæ*, são diferentes no tamanho e na função, comparados com os plastídios do milho e os do sorgo.

SUMMARY

The parenchyma sheath cells enclosing the vascular bundles of the corn leaf contain specialized plastids, green in color, concerned with the elaboration of starch. The starch grains are formed in definite vacuole-like regions in the plastid. A plastid may have as many as 40 starch grains. Starch is deposited in these plastids only when the rate of movement of sugar from the mesophyll cells into the bundle sheath cells is greater than the rate with which sugar passes from the sheath cells into the vascular elements. The bundle sheath plastids deposit starch increasingly during the day. At night this starch is hydrolyzed to soluble carbohydrates and translocated so that the plastids are free of starch by morning. No starch was found in the mesophyll plastids at any time during the day or night. The bundle sheath plastids of sorghum are similar in function to those of maize: this specialization of the bundle sheath plastids may be typical of the subfamily *Panicoideæ*. The parenchyma sheath plastids of wheat, oats, and barley, all members of the subfamily *Pooideæ*, are different in size and function from those of maize and sorghum.

LITERATURA CITADA

1. Arber, Agnes. *Em* The Gramineæ. A study of cereal, bamboo, and grass. 1-480. 1934.
2. Avery, G. Comparative anatomy and morphology of embryos and seedlings of maize, oats, and wheat. *Bot. Gaz.* **39** : 1-39. 1930.
3. Eames, A. J. & L. H. MacDaniels. *Em* An introduction to plant anatomy. 1-364. 1925.
4. Esau, Katherine. Ontogeny of the vascular bundle in *Zea mays*. *Hilgardia* **15** : 327-368. 1943.
5. Haberlandt, G. *Em* Physiological plant anatomy. 1-777. 1914.
6. Kiesselbach, T. A. Transpiration as a factor in crop production. *Nebr. Exp. Sta. Res. Bull.* **6** : 1-214. 1916.
7. Percival, J. *Em* The wheat plant. A monograph. 1-453. 1921.
8. Rhoades, M. M. Genic induction of an inherited cytoplasmic character. *Proc. Nat. Acad.* **29** : 327-329. 1943.
9. Sayre, J. D. Physiology of stomata of *Rumex patientia*. *Ohio Jour. Sci.* **26** : 233-266. 1926.
10. Schwendener, S. Die Mestomscheiden der Gramineenblätter. *Sitz. ber. Akad. Berlin* **1890** : 405-426. 1890.
11. Sharman, B. C. Developmental anatomy of the shoot of *Zea mays* L. *Ann. Bot.* **6** : 245-282. 1942.

12. **Spoehr, H. A., J. H. C. Smith, H. H. Strain, W. M. Manning, H. W. Milnere G. J. Hardin,** Pigments of diatoms and algae. Carnegie Inst. Wash. Yearb. **41** : 118-122. 1942.
13. **Strasburger, E.** Ueber den Bau and die Verrichtungen der Leitungsbahnen in den Pflanzen. Histol. Beitr. **3** : 1-1000. 1891.
14. **Weatherwax, P.** *Em* Story of the maize plant. 1-247. 1923.
15. **Weier, E.** A comparison of the plastid with the Golgi zone. Biol. Bull. **62** : 126-139. 1932.
16. **Zirkle, C.** The structure of the chloroplast in certain higher plants. Amer. Jour. Bot. **13** : 301-341. 1926.
17. **Zirkle, C.** Development of normal and divergent plastid types in *Zea mays*. Bot. Gaz. **88** : 186-203. 1929.

EXPLICAÇÃO DAS FIGURAS

FIGURA 1 — Secção transversal em uma fôlha de milho mostrando o invólucro parenquimatoso com uma só camada de células envolvendo o feixe vascular e apresentando plastídios elipsoidais achatados, contendo amido. A maioria destes plastídios são orientados de tal modo, que uma secção transversal da fôlha os apresenta em vista lateral. Alguns, entretanto, aparecem de frente. As células do invólucro encerram muito mais plastídios do que os apresentados no desenho. Em algumas células, os plastídios estão fortemente comprimidos como se formassem uma pilha de moedas. Na vista lateral dos plastídios, os grãos de amido se assemelham a pequenos corpos elipsoidais e, quando vistos de frente, apresentam uma forma esférica.

FIGURA 2 — Secção mediana de um plastídio pequeno do invólucro parenquimatoso visto de lado e mostrando o arranjo dos grãos de amido. Estes são embutidos no plastídio, mas são separados uns dos outros por camadas finas de substância do plastídio. Este plastídio contém 20 grãos de amido. Dez estão em um plano focal, os restantes permanecem acima e abaixo. A região central do plastídio não é visível quando vista desta posição. Este plastídio é um elipsóide muito menos achatado do que os plastídios indicados na fig. 1.

FIGURA 3 — Secção transversal de uma fôlha de milho coletada às 16,30 horas, mostrando os plastídios das células do invólucro parenquimatoso cheios de grãos de amido. Fixada no fixador de Crai e colorida com hematoxilina. X 480.

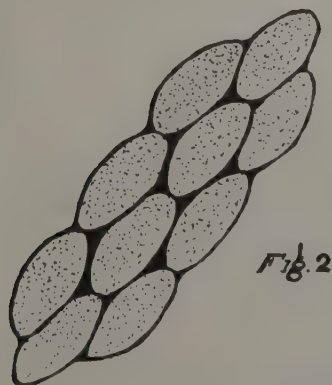
FIGURA 4 — Secção longitudinal de uma fôlha de milho colorida com solução de I-KI fraca. Os grãos de amido nos plastídios do invólucro estão intensamente coloridos. Os plastídios do mesófilo (acima e abaixo do invólucro parenquimatoso) não dão indicação de amido. Notar o amido nas células guardas à direita, em baixo (ligeiramente fora de foco). X 480.

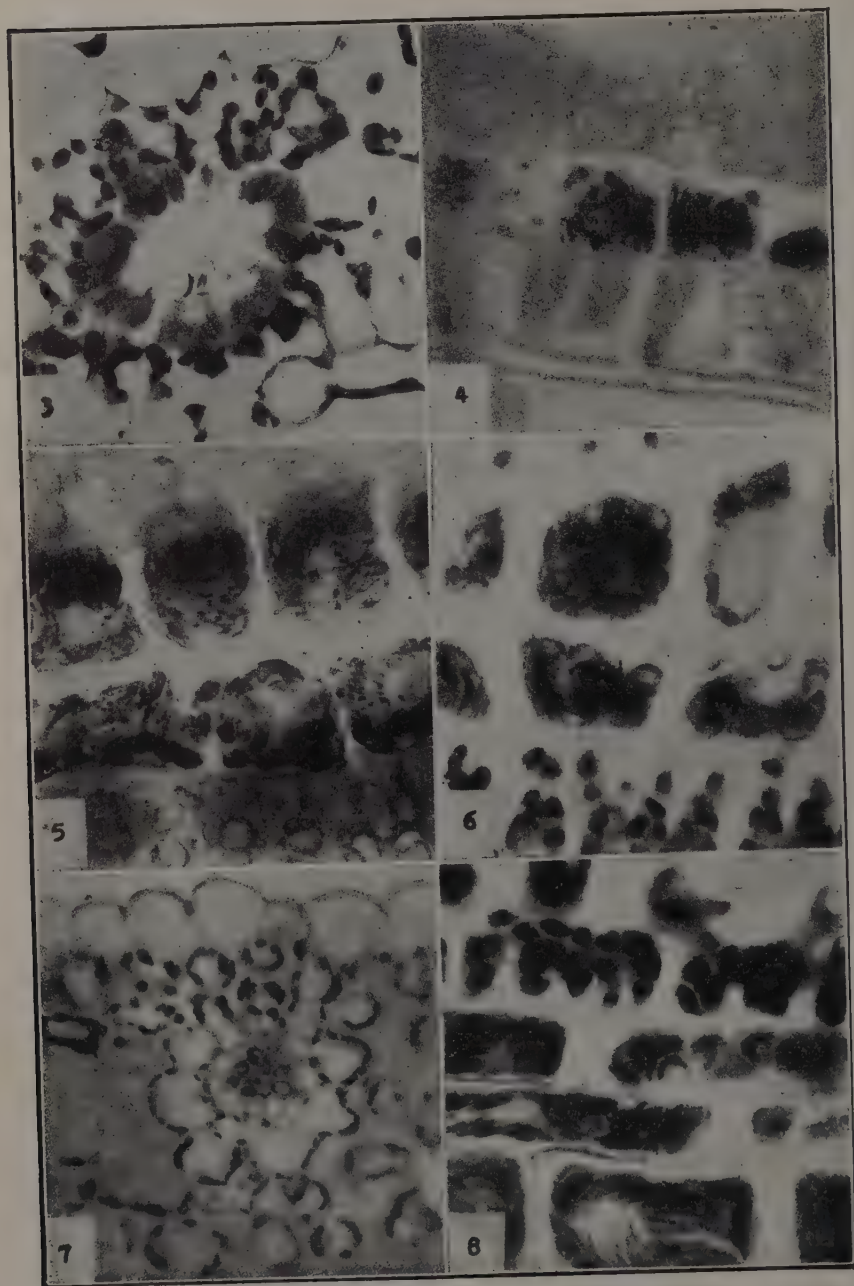
FIGURA 5 — Secção longitudinal da fôlha de milho colorida com I-KI, seguida pela remoção parcial do ícido com álcoois mais concentrados. Os grãos de amido são claramente visíveis nos plastídios um tanto inchados. X 480.

FIGURA 6 — Secção longitudinal de uma fôlha de milho coletada às 6,30 da manhã. Fixada em Crai e colorida com a hematoxilina. Os plastídios do invólucro parenquimatoso estão desprovidos de amido. As células do mesófilo permanecem à direita. O bordo mais colorido, que parcialmente circunda a região central, mais levemente colorida, é bem visível em alguns plastídios. As regiões semelhantes a vacúolos desse bordo colorido mais intensamente e onde os grãos de amido serão formados, podem ser vistas como regiões levemente coloridas. X 480.

FIGURA 7 — Secção transversal de uma fôlha de centeio, mostrando as células do invólucro parenquimatoso com plastídios pequenos e concentrados de um lado da célula. Estes plastídios temam uma coloração mais escura com a hematoxilina do que os plastídios maiores das células do mesófilo. X 360.

FIGURA 8 — Secção longitudinal de uma fôlha de milho coletada às 6,30 da manhã. Colorida com a hematoxilina. Quando vistos de frente, os plastídios do invólucro se assemelham aos dictiosomas do aparelho de Golgi. Notar as regiões semelhantes a vacúolos nos bordos do plastídio mais intensamente coloridos. X 480.





O RÔLO-FACAS NA COMPRESSIBILIDADE DOS SOLOS

L. S. Rupp

INTRODUÇÃO

A maior parte das culturas de milho deixa muito a desejar, quanto aos tratos culturais ministrados no período do desenvolvimento até a maturação do produto : em regra geral, entendem os lavradores que, ao milho, pela sua rusticidade, bastam tratos culturais até que a planta esteja bem formada, pois, neste estado, abafa a vegetação rasteira. É natural, portanto, que uma plantação, com tratos culturais reduzidos, tenha sempre sua colheita feita no meio de ervas daninhas, as mais diversas possíveis, tais como trepadeiras, carrapichos, capins, etc. Ora, se isto dificulta um pouco a operação da colheita, por outro lado devemos considerar que todo este material, conjuntamente com a palhada, pode ser convenientemente comprimido e fragmentado pela ação mecânica de um rôlo-facas. Pode-se, assim, de maneira inteligente, reduzir a perda total dos elementos fertilizantes retirados pela planta durante o seu período vegetativo, que, no caso do milho, atinge mais ou menos 150 dias. Convém aqui lembrar que, segundo Viégas (4) :

“... estudos comparativos de adubação mineral e estérco, para milho, deram resultados quase idênticos — o que, a princípio, nos pode causar estranheza. Estes resultados nos levam a considerar que o milho, ao contrário de outras plantas, como o algodão, por exemplo, deixa sobre o terreno uma considerável massa de matéria orgânica, cerca de 5 a 10 toneladas de palhaça (restos de cultura) que, bem incorporada ao solo, vem melhorá-lo bastante. Os colmos de milho, conquanto tenham lenta decomposição, constituem ótimo adubo orgânico. Calcula-se que uma tonelada de palhaça de milho, incorporada ao terreno, fornece ao solo tanto húmus quanto 4 toneladas de estérco”.

Entretanto, se o aproveitamento da palhada é aconselhável, nem sempre essa prática se apresenta fácil e econômica, principalmente quando a fragmentação dos colmos e demais detritos tenha que ser feita à foice, operação por sua natureza morosa e pouco econômica ; além disto, toda a “soqueira” cortada à foice facilmente fere as patas dos animais empregados na tração, prejudicando-os enormemente. A prática da queima deve ser absolutamente abolida, pois tudo destrói na sua voracidade incrível.

A Seção de Mecânica Agrícola, atendendo ao grande interesse que o assunto vem despertando entre os agricultores e à necessidade urgente de divulgação do processo mecânico para a fragmentação da palhada de milho e demais vegetações próprias da cultura, está recomendando aos lavradores o uso do rôlo-facas, aliás, como já foi feito por Cuba (2).

Nesta publicação estudamos a ação do rôlo-facas sobre a compressibilidade dos solos.

O rôlo-facas é uma máquina rústica, acessível a quase todos, capaz de facilitar perfeitamente o trabalho de revolvimento da terra e enterramento de todos os detritos existentes na superfície, para posterior decomposição. Não é somente em palhada de milho que o rôlo-facas pode prestar bons serviços. Como se pode ver pelas figuras 1, 2 e 3, o rôlo-facas reduz à espessa camada de palha um alto capinzal, cortando e deitando até algumas plantas arbustivas com 2-3 metros de altura, assim como uma palhada de milho, após a sua passagem.

O rôlo-facas, que pesa cerca de 800 Kg, deve ser puxado por duas juntas de bois. Estes animais, para serviço pesado como é o deste caso, são mais indicados que os cavalos e os burros. Em terrenos cobertos com vegetação sub-arbustiva, capinzal ou palhada de milho, o boi trabalha com grande desembaraço, levando enorme vantagem sobre os cavalos e burros, que exigem, para boa tração, um terreno mais limpo. Naturalmente, o boi é mais vagaroso e lento; é, porém, um animal que, ignorando a enorme força que possui, se deixa facilmente conduzir por qualquer "carreiro", vencendo com paciência grandes obstáculos durante a tração.

Calculando-se a velocidade do boi em 70 cm por segundo, o que corresponde a 42 m por minuto, e tendo o rôlo-facas 1,20 m de comprimento, teremos 3.024 m² de terreno cobertos em uma hora de trabalho; em 8 horas, teremos uma superfície trabalhada de 24.192 m². Admitindo-se 30% de perda de tempo pelas voltas, paradas para descanso e demais embaraços que sempre surgem no decorrer dos trabalhos, teremos cerca de 2 hectares para trabalho diário de um rôlo-facas, em serviço normal.

ACÇÃO DO RÔLO-FACAS NA COMPRESSIBILIDADE DO SOLO

1. Generalidades

É sabido que a excessiva compressão do solo prejudica as suas condições físicas, dificultando as operações do trabalho mecânico. Já foram feitos numerosos ensaios sobre a influência da compressão do solo e a modificação que pode sofrer o mesmo em suas propriedades físicas, pela passagem de máquinas compressoras.

Um estudo comparativo da compressão do solo exercida por diferentes máquinas e animais foi feito por Tony Ballu (1), da Estação Central de Ensaios de Máquinas, de Paris, verificando-se que :

a) - Um cavalo de tração, que pesa normalmente 700 Kg, tem, nos quatro cascos, uma superfície de apoio calculada em mais ou menos 2 dm². Se o cavalo for ferrado e o terreno bastante duro, a compressão se exercerá somente pela ação das ferraduras, cuja superfície equivale, mais ou menos, à metade da superfície dos cascos. Neste caso, a compressão unitária será de $\frac{700 \text{ Kg}}{200 \text{ cm}^2} = 3,500 \text{ Kg por cm}^2$. Se, pelo contrário, o solo for

lavrado e fôfo, então o pêso do animal se exercerá sôbre a superfície total dos cascos ; neste caso, a compressão unitária será, mais ou menos, de 1,750 Kg/cm². Sendo de 5 a 6 Km por hora, a velocidade de tração do cavalo, o tempo de duração de contacto da pata com o solo será de 1 segundo.

b) — Pesando um trator médio 3.000 Kg, e tendo cada “lagarta” lateral uma superfície de $2 \times 0,30 = 0,60$ m², a sua pressão sôbre o solo será de $\frac{1500 \text{ Kg}}{6000 \text{ cm}^2} = 0,250$ Kg por cm². Esta pressão é sempre constante, ficando a duração do contacto dependente da velocidade da máquina : para uma velocidade de 5 Km/hora, será de 1,45 segundo.

c) — O estado físico do solo e o seu grau de consistência influem sobremaneira nos resultados da compressão ; seria, portanto, interessante determinar, prèviamente, as condições do solo sob o ponto de vista da compressibilidade.

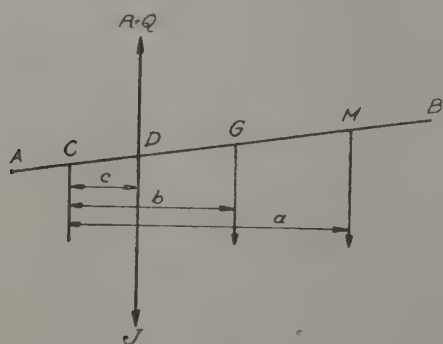
2. Compressômetro

Na determinação da compressibilidade, utilizamo-nos de um “compressômetro” (fig. 4), cuja descrição achamos oportuno fazer. Consta, em essência, de uma mesa A de 4 pés, metálica, dotada superiormente de outra armação B, do mesmo material ; nesta última se acha inserida uma haste metálica C, que sustenta no outro extremo uma barra D, de secção retangular, com 1,525 mm de comprimento. Na barra D existe, a 10,5 cm do ponto de apóio C, um furo E alongado no sentido do comprimento da barra, onde se ajusta uma haste ou varão F de 140 cm de comprimento, vertical. Êste varão termina inferiormente por um disco J, cuja forma é de uma coroa circular, de 118 cm² de superfície. Os pés do aparelho são assentados sôbre duas barras de ferro, paralelas e longitudinais, para facilitar o assentamento do aparelho no local do ensaio. A estas barras podem-se adaptar, por meio de parafusos, duas vigotas de madeira a fim de dar maior estabilidade ao aparelho (fig. 4).

3. Marcha das operações de ensaio

Escolhe-se o local do ensaio e nivela-se o aparelho, isto é, procura-se fazer com que a mesa fique em posição horizontal. Obtido isto e a adaptação da mesa sôbre o terreno, faz-se descer a haste ou varão F, até que o disco J toque levemente o solo, o que se consegue desapertando o parafuso K e movimentando a barra D, tomando-se cuidado de retirar algum torrão ou outro material qualquer aí existente. Feito isto, fixa-se o varão F sólidamente sôbre a mesa B por meio do parafuso de pressão K. Com auxílio de um lápis marca-se, neste varão, o ponto em que êle aflora na mesa B, acima da braçadeira onde está o parafuso K. Colocando-se então o pêso P, num ponto qualquer M, da barra D (à direita do ponto D) e afrouxando-se vagarosamente o parafuso K, o disco J penetra no solo numa profundidade H por ação do pêso P somado ao do próprio varão F. Ces-

sada a penetração, marca-se, com o lápis, sobre o varão F, o novo ponto de afloramento da haste sobre a mesa B. É fácil de se concluir que a penetração H é a distância entre os dois traços de afloramento marcados sobre o varão. Para economisar tempo e conseguir resultados mais exatos é de real vantagem que num mesmo ensaio se obtenham vários dados, o que se consegue fazendo variar o pêso P, ou então a posição e o valor de P. Conhecida a posição da barra D na ocasião do ensaio, a posição do pêso P, e a localização do centro de gravidade da barra e o pêso desta, é possível determinar a compressibilidade do solo nesse local, conforme mostram o esquema e cálculos seguintes :



$$P \cdot a + P_1 \cdot b - R \cdot c = 0$$

$$R = \frac{P \cdot a + P_1 \cdot b}{c}$$

$$R + Q = \frac{P \cdot a + P_1 \cdot b}{c} + Q$$

em que $R + Q$ = reação do solo numa área S (área do disco J)

P = pêso colocado em M.

P_1 = pêso da barra AB.

Q = pêso do varão DJ.

A compressibilidade específica do solo (p) será :

$$p = \frac{R + Q}{S} = \frac{P \cdot a + P_1 \cdot b}{c S} + \frac{Q}{S}$$

$$p = \frac{P \cdot a + P_1 \cdot b + Q \cdot c}{c S}$$

São necessárias várias determinações em diversos pontos do terreno, sempre nas mesmas condições que o primeiro ensaio ; assim se pode tirar a média dos resultados obtidos. Com isto se obtêm dados suficientes para se construir um gráfico das variações, utilizando-se de um sistema de coordenadas cartesianas, em que, sobre o eixo das abscissas, são marcados os valores da pressão unitária exercida no terreno e sobre o eixo das ordenadas são marcadas as penetrações correspondentes.

É também de real vantagem que os ensaios sejam feitos tanto em terreno trabalhado como em terreno não trabalhado, pois isto nos permitirá desenhar 2 curvas num só gráfico, o que facilita a compreensão (fig. 5).

Em ensaios feitos na Estação Experimental Central, em "terra roxa misturada", trabalhada e não trabalhada, obtivemos os seguintes resultados :

RESULTADOS DOS ENSAIOS COM COMPRESSÔMETRO CAMPINAS

	Ensaio	1.º ponto		2.º ponto		3.º ponto		4.º ponto	
		p	h	p	h	p	h	p	h
Terra trabalhada ...	1	785	22	1088	27	1351	32	1900	39
	2	785	20	1088	29	1344	35	1900	43
	Média	785	21	1088	28	1347	33,5	1900	41
Ter. não trabalhada.	1	772	65	1057	100	1330	130	1940	20
	2	775	80	1081	125	1332	125	1889	20
	Média	773	73	1069	113	1331	12,8	1864	20

Os valores de **p** são expressos em gr/cm² e os valores de **h** em mm.

As curvas da compressibilidade, no gráfico 1, da fig. 5, foram construídas com as médias obtidas nesses ensaios.

4. Compressibilidade do solo pelo rôlo-facas

O fenômeno de compressão do solo pelo rôlo-facas depende necessariamente de 3 fatores: pêso, comprimento e diâmetro do rôlo.

Admitindo-se que o pêso do rôlo se distribua uniformemente por toda superfície de contacto, a compressão do solo será tanto maior quanto menor o diâmetro do rôlo, como se pode verificar pela fórmula que abaixo deduzimos.

Seja **P** o pêso do rôlo, **S** a projecção horizontal da sua superfície de contacto com o solo em cada instante, durante o trabalho, e **p** a compressão. Temos:

$$p = \frac{P}{S}$$

no $\triangle A.B.C.$

temos

$$x^2 = R^2 - Z^2$$

$$Z = R - h$$

$$x^2 = R^2 - (R-h)^2$$

$$x^2 = R^2 - R^2 + 2Rh - h^2$$

$$x^2 = 2Rh - h^2$$

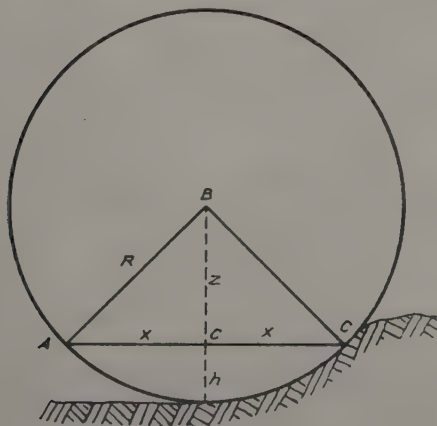
$$x^2 = h(2R-h)$$

$$x = \sqrt{h(2R-h)}$$

$$S = l \sqrt{h(2R-h)}$$

Sendo **h** a penetração no solo, **l** o comprimento do rôlo e **R** o raio

$$p = \frac{P}{l \sqrt{h(2R-h)}}$$



Tendo o nosso rôlo-facas 800 Kg de pêso, 120 cm de comprimento e 65 cm de diâmetro, podemos organizar a seguinte tabela :

COMPRESSÃO DO SOLO EM FUNÇÃO DA PENETRAÇÃO

Penetração (h) — cm	0,5	1	2	4	6	8	10
Compressão (p) — gr/cm ²	1190	833	594	427	356	313	285

Com êstes dados construímos a curva de compressibilidade do nosso rôlo-facas (fig. 5, AB).

De outro lado, em igualdade de pêso, os rolos de maior diâmetro exigem menor esforço de tração. Alguns ensaios feitos por Culpin, citado por Conti (3), evidenciaram que, nos piores casos, a ação compressora não vai além de 10 centímetros de profundidade, o que, aliás, de certo modo, foi comprovado pelos nossos ensaios, cujo máximo de penetração foi de 130 milímetros, tendo-se sempre em vista que a penetração da máquina e a compressão dependem do grau de endurecimento da terra, trabalhada ou não, assim como da percentagem de umidade. Pode-se deduzir dêstes ensaios e observações, que : tôdas as máquinas e animais, exercendo determinada pressão no solo, provocam uma sensível alteração nas suas propriedades físicas, na sua contextura, seja pela redução dos poros, seja pela modificação de suas granulações. Esta alteração, entretanto, varia com o estado de umidade do solo, cujo ponto de saturação vai até 37% para as nossas terras roxas. É claro que neste ponto ou mesmo próximo a êle, qualquer trabalho no solo lhe será grandemente prejudicial, pois o excesso de umidade provocaria o “empastamento” do terreno, com a formação de uma camada impermeável de alguns centímetros de espessura, difficilmente penetrável pelo ar e umidade, tão imprescindíveis à atividade biológica.

O exame da fig. 5 nos mostra que os pontos M e N, de intersecção da curva do rôlo-facas com as curvas da compressibilidade do solo, indicam justamente os “pontos de trabalho” do rôlo-facas nestes solos. Assim é que o rôlo-facas exerceu tão sòmente uma penetração de 17 mm e pressão de 625 gr por cm² em terreno trabalhado : êsse mesmo rôlo, quando em terreno não trabalhado, penetrou apenas 9 mm, com uma pressão de 830 gr/cm².

Êstes números nos levam a tirar duas conclusões interessantes, quais sejam : a) O rôlo-facas, em comparação com os outros agentes animais e mecânicos, é um dos que produz menos prejuizo ao solo ; b) sua ação é muito superficial, não alcançando as camadas subjacentes, onde estão disseminadas as raízes das plantas.

Analisando o nosso diagrama de compressão (fig. 5), verificamos que a zona de trabalho efetivo de um rôlo-facas nos pontos M e N está muito aquém daquela exercida pelo casco do cavallo. Portanto, os estragos que êle possa produzir em terras sêcas pouco ou nada significam ; porém, se trabalhar em terras com alto grau de umidade, os efeitos perniciosos acima apontados serão apreciáveis.

LITERATURA CITADA

1. **Ballu, T.** Contribution à l'étude de la compressibilité des sols. *Machinisme Agricole et Equipement Rural* 4 : 82-83. 1937.
2. **Cuba, P.** Um instrumento que torna possível o aproveitamento das tiguerras. *Rev. de Agr.* II : 455-461. Piracicaba. 1937.
3. **Conti, M.** *Em Tratado de Mecânica Agrícola*, 2.^a parte, pág. 119. Ed. Univ. Bs. As. 1942.
4. **Viégas, G. P.** Culturas Acessórias na Fazenda de Café — O Milho. *Rev. da Sup. do Serv. de Café* ns. 214, 215, 216 — 1944-1945.



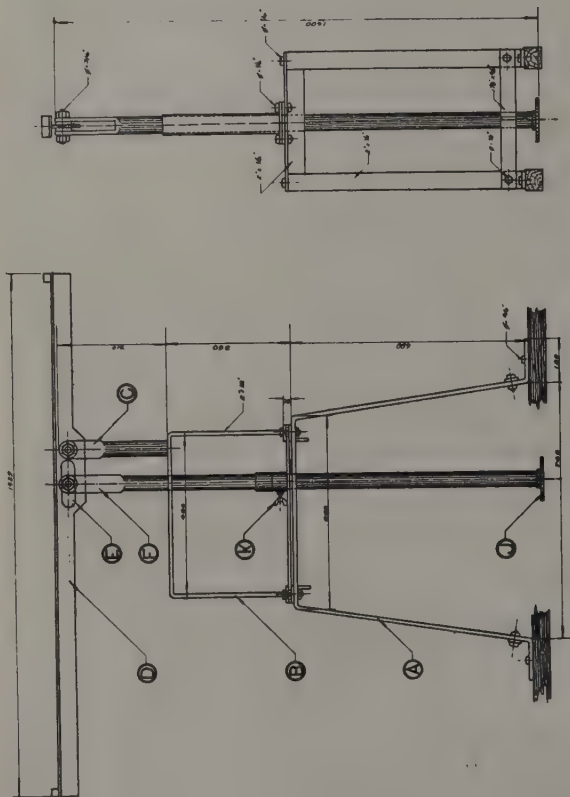
Fig. 1 — Trabalho feito em anileiros (*Indigofera* sp.) pelo rôlo-facas.



Fig. 2 — Capinzal amassado e cortado pelo rôlo-facas.



Fig. 3 — O rôlo-facas é facilmente puxado por uma junta de bois e faz ótimo serviço em palhada de milho.



COMPRESSOMETRO
ESCALA 1:5

[illegible]

Figura 4

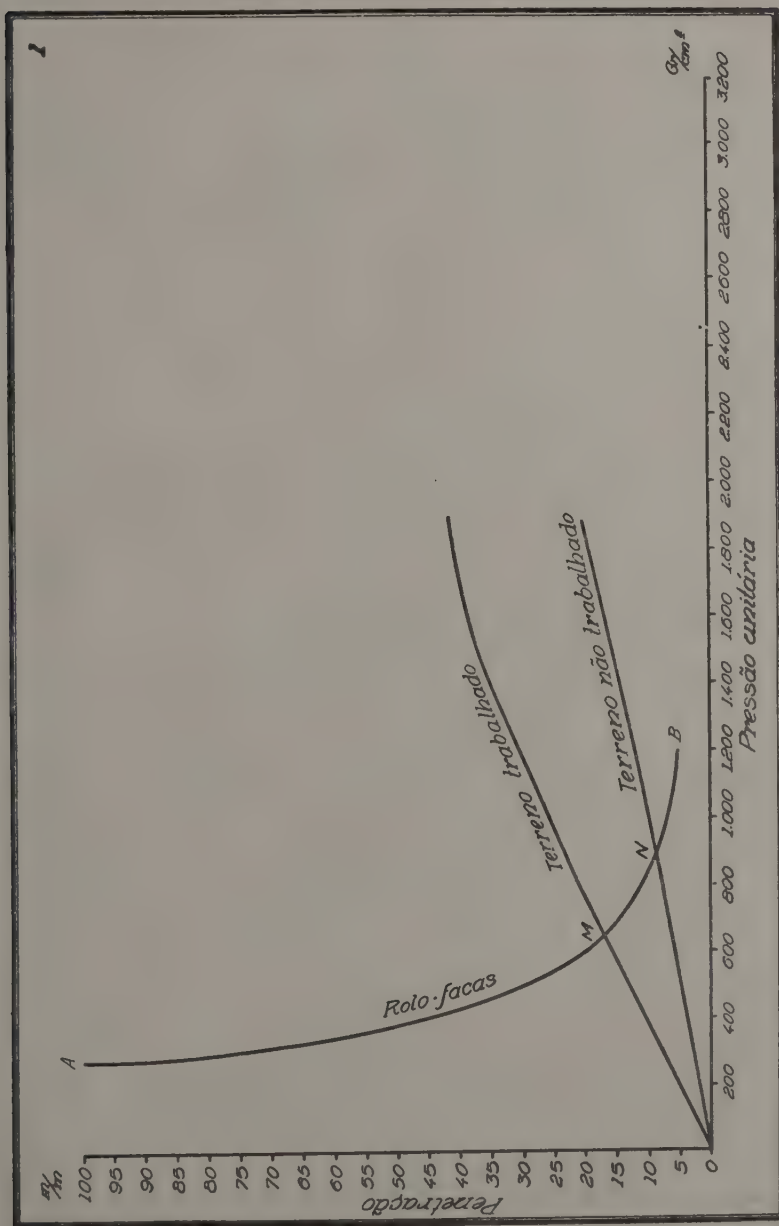


Figura 5

CHUVAS E UMIDADE RELATIVA DO AR EM CAMPINAS DE 1890 A 1945

Coaraci M. Franco

Hernâni Godói

INTRODUÇÃO

Quando, em 1942, foi definitivamente constatada a doença Tristeza dos *Citrus* em nosso Estado, uma das causas explicativas da moléstia foi uma possível alteração no nosso regimen de chuvas, alteração essa que, segundo os adeptos desse ponto de vista, se vem dando lentamente desde muitos anos antes.

Ouviam-se, frequentemente, opiniões atribuindo aquela moléstia não à queda pluviométrica anual, que poderia não ser muito diferente, porém à distribuição das chuvas pelos diferentes meses do ano ou, mesmo, à sua distribuição dentro de cada mês.

Entre os pontos que nos coube estudar com relação à Tristeza, figurava este.

Temos, no Instituto Agrônomico de Campinas, dados meteorológicos anotados desde 1890. Dêles nos utilizamos para o presente trabalho.

Este estudo foi feito somente para a cidade de Campinas, de onde temos o maior número de dados. Esta região, porém, não escapa à crença, muito propalada, de que o clima quanto às precipitações vem sofrendo mudanças de certo tempo para cá. Em janeiro de 1944 (1) já tínhamos dados suficientes para afirmar que não houve qualquer alteração no regimen das chuvas que justificasse o aparecimento da Tristeza. Como o assunto interessava não só à citricultura, pois era de interesse geral, resolvemos prosseguir os estudos, incluindo também os dados sobre a umidade relativa do ar.

Quanto a esta, talvez existissem maiores razões para se crer em uma alteração, desde que muita mata foi devastada no município de Campinas após 1890 e se tem comumente a impressão de que **mata e umidade** estão ligadas entre si.

MÉTODOS USADOS

Depois de experimentarmos vários métodos estatísticos, resolvemos estudar os dados meteorológicos em gráficos, nos quais aparecessem também a média aritmética e a média progressiva.

Desta maneira, as alterações ou flutuações dos dados são vistas e suscetíveis de serem analisadas mais facilmente, desde que aquêles fenômenos são representados por linhas. A representação por número e as suas análises estatísticas, em casos complexos onde entra grande número de dados e variáveis, embora talvez de maior rigor matemático, se tornam por demais abstratas para serem apreendidas pela nossa memória e, assim, julgadas em conjunto. É muito mais suave e compreensivo, olhando-se para um gráfico, verificar se uma linha sobe ou desce, do que ler muitas colunas ou páginas de números com os respectivos cálculos estatísticos.

Estão representadas nos gráficos, além da linha das variáveis, a média aritmética e a média progressiva. Esta tem sido usada para a análise de dados meteorológicos (2), quando se pretende investigar se o fator meteorológico em estudo vem sofrendo alterações contínuas, isto é, vem continuamente aumentando ou diminuindo de intensidade ou frequência. Havendo tendência para diminuir, por exemplo, a linha representativa de média progressiva começa acima daquela da média aritmética, corta-a em determinado ponto e continua sempre abaixo dela. Quando, ao contrário, a tendência é para aumentar, a configuração da média progressiva se desenvolve em posição inversa. Este método se presta, pois, perfeitamente ao nosso objetivo, já exposto na introdução.

A fórmula para o cálculo da média progressiva é a seguinte (2):

$$m = \frac{a + 4b + 6c + 4d + e}{16}$$

onde **m** é o ponto para o traçado da linha correspondente ao dado médio **e**. As letras **a**, **b**, **c**, **d**, e **e** são cinco dados consecutivos. Após ter-se calculado o ponto **m**, o próximo ponto será calculado da mesma maneira, abandonando-se **a** e tomando-se **f**, dado consecutivo a **e**. Teremos, então, para o segundo ponto da média progressiva, correspondente ao dado **d**:

$$m = \frac{b + 4c + 6d + 4e + f}{16}$$

e assim sucessivamente.

QUEDA PLUVIOMÉTRICA

1. Chuvas totais anuais

O gráf. 1 nos mostra as quedas pluviométricas totais anuais desde 1890. Por ele vemos que a média progressiva acompanha a média aritmética, cortando-a frequentemente, não mostrando qualquer tendência para permanecer acima ou abaixo daquela média. Isto mostra que as variações ocorridas no período dos 56 anos estudados, quanto aos totais anuais de chuva, parecem ser variações normais, em torno da mesma média.

A queda pluviométrica anual não se alterou, portanto, até os dias de hoje. A figura mostra ainda que o ano mais chuvoso, no período estudado, foi 1931, seguido, respectivamente, por 1891 e 1923; o ano mais seco foi 1944, seguido de 1921 e 1903.

2. Chuvas totais mensais

Havíamos feito, inicialmente, 12 gráficos correspondentes aos 12 meses do ano. Para maior simplicidade e clareza, e desde que isto em nada alterou a configuração dos gráficos, resolvemos reunir os dados por trimestres, o que também corresponde aproximadamente às estações do ano, com um desencontro de apenas 9 e 10 dias.

No gráf. 2 vemos as precipitações totais no primeiro trimestre de cada ano, ou sejam as precipitações no verão, com um erro de apenas 10 dias. Nesse gráfico vemos que, nos primeiros 3 meses do ano, temos nos tempos atuais a mesma quantidade de chuva que tínhamos nos fins do século passado.

Se houvéssemos estudado apenas os últimos 20 ou 25 anos, iríamos ter a impressão de que, ultimamente, está chovendo menos no primeiro trimestre, porque a média progressiva se acha um pouco abaixo da aritmética desde 1933. Note-se, porém, que ela permaneceu também abaixo da média aritmética no período compreendido entre 1902 a 1920. Isto mostra que essas variações são oscilações normais dos dados. No conjunto, a curva está oscilando em torno da mesma horizontal ou seja da média aritmética e não mostra qualquer tendência para subir ou descer continuamente.

Estudando-se os outros gráficos (gráfs. 3, 4 e 5), chegaremos à mesma conclusão de que a média progressiva está oscilando em torno da aritmética, sem tendência a se elevar ou decrescer continuamente. Não houve, portanto, qualquer alteração ponderável na precipitação pluviométrica dentro do período de 1890 a 1945.

3. Frequência das quedas pluviométricas

Apenas um estudo das quedas pluviométricas totais, anuais e mensais deixaria ainda margem à crítica. Isto porque, embora caindo a mesma quantidade total de chuva em um ano ou mês, poderia se dar o caso dessa quantidade de água estar caindo, nestes últimos anos, em menor número de dias do que caía, há muitos anos antes.

Por isto fizemos também o estudo da frequência, isto é, do número de dias chuvosos em cada mês e ano. Pelas mesmas razões já apontadas para o caso das precipitações, decidimos reunir os dados de frequência também por trimestres.

O gráf. 6 mostra as frequências anuais de chuva. Vemos que houve um decréscimo progressivo no número de dias de chuva desde os últimos anos do século passado até 1924. Dessa data em diante, cresceu novamente a frequência. Além de ser pequena aquela queda em relação à média, não cremos que isso represente uma anormalidade, não só porque voltou nos últimos anos a níveis comparáveis aos do fim do século passado, como também porque cremos que os 56 anos de observações ainda são relativamente poucos para se ter uma idéia exata de como são as oscilações normais da frequência. Talvez haja um ciclo de cerca de 50 anos, o que para poder ser bem estudado se precisaria pelo menos mais um século de observações.

Vemos no gráf. 7 as frequências no primeiro trimestre. A configuração do gráfico é a mesma do anterior, correspondente às frequências anuais. Houve um decréscimo progressivo até 1925, sendo que dessa data em diante voltou novamente a níveis comparáveis aos dos de fins do século passado.

À primeira vista, essas variações poderão parecer maiores do que realmente são, e isto pelo fato de termos usado uma escala maior, para mais evidência. Se o tivéssemos feito na mesma escala do gráfico anterior, as linhas iriam se tornar muito juntas, porque, logicamente, estes dados são menores do que os anuais, do gráf. 6, e a apreciação das oscilações seria prejudicada. Note-se também que aquele gráfico não se inicia no ponto zero, mas sim já em 20.

Se bem que apresentando grandes variações na frequência, o gráf. 8 mostra que no segundo trimestre parece não ter havido o decréscimo que observamos nos gráficos anteriores. A média progressiva corta a aritmética, a curtos intervalos, distanciando-se igualmente dela, quer para cima, quer para baixo.

No gráf. 9 encontramos os dados relativos ao terceiro trimestre, correspondente aproximadamente ao inverno. Por êle notamos que a frequência esteve abaixo da média no período compreendido entre 1920 a 1929, indo, por outro lado, bem acima da média depois desse último ano. Isto parece representar oscilações normalmente apresentadas que, para serem devidamente estudadas, seria necessário, como já dissemos, ainda um número bem maior de anos de observações.

Finalmente, vemos no gráf. 10 os dados do último trimestre ou, aproximadamente, da primavera. Também aqui vemos a frequência decrescer até 1927 e crescer novamente. Desde que esta é uma estação bastante chuvosa, essa oscilação é nela mais nítida. Note-se que também este gráfico se inicia em 20 e não em zero, para não se avaliar erradamente a amplitude das oscilações nêle observadas.

UMIDADE RELATIVA

Para o estudo da umidade relativa, não podemos nos servir dos dados anteriores a 1900 devido ao estado de má conservação em que se acham as folhas nas quais estão anotados.

O gráf. 11 nos mostra a distribuição das umidades relativas médias anuais desde 1900 até 1945. Vemos que há oscilações da distribuição, porém nada mostra estar havendo alguma alteração contínua.

Nos gráfs. 12, 13, 14 e 15 estão representadas as médias da umidade relativa correspondentes, respectivamente, ao 1.º, 2.º, 3.º e 4.º trimestres. Também aqui aparecem apenas oscilações em torno da média geral.

Estas oscilações são muito menores no caso da umidade relativa, do que no das precipitações e sua frequência.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

O exame dos gráficos apresentados nos revela que os fatores climatológicos estudados (precipitações, frequência e unidade relativa do ar) não se alteraram dos fins do século passado até o presente, como parece ser crença geral. Houve oscilações, porém não de uma maneira unilateral e sempre contínua, mas em torno da mesma média geral.

Se bem que a maior devastação das matas do município de Campinas tenha sido, provavelmente, anterior ao ano de 1890, não se pode negar que ainda após esse ano muita mata foi derrubada e é interessante notar que isto não teve influência perceptível sobre o **regimen** de chuvas.

A maior oscilação notada foi no caso da frequência. Esta, durante o período compreendido entre os anos de 1918 a 1930 (dependendo do trimestre considerado) esteve sempre abaixo da média aritmética. Depois daquele último ano, a frequência passou novamente acima da média, estando, ao que parece, oscilando em torno da mesma média.

Acreditamos que se houvesse alteração ela seria mais provavelmente encontrada na unidade relativa do ar. Ao contrário, porém, este fator, além de não mostrar nenhuma alteração, é ainda o que menor oscilação apresenta em torno da média aritmética.

Em trabalho recentemente publicado, Setzer (4) mostrou alterações no regimen pluviométrico de Campinas.

Os meses em que aquele autor encontrou maiores alterações foram Junho e Dezembro ; o primeiro para menor, e o segundo para maior precipitação. Calculamos para esses dois meses a correlação existente entre a altura pluviométrica e os anos sucessivos desde 1890, e esta resultou nula. As linhas de regressão se confundiram com as linhas das médias. Isto mostra que as alterações encontradas por aquele autor são apenas oscilações ao acaso e não alterações permanentes do regimen pluviométrico, confirmando assim as conclusões que tiramos de nossos gráficos.

Do exposto concluímos que :

1. Nenhum dos fatores climatológicos estudados, ou sejam precipitações, frequência e unidade relativa, se alterou de maneira unilateral e contínua dos fins do século passado para cá, em Campinas. Nos dias de hoje chove a mesma quantidade que chovia em 1890 ; essa chuva é distribuída pelo mesmo número de dias chuvosos do ano ou meses e a unidade relativa do ar é a mesma.
2. Não podemos, pois, atribuir o aparecimento da Tristeza dos *Citrus* a qualquer alteração no regimen de chuvas ou unidade relativa do ar.
3. Pelo menos, para o município de Campinas, é sem fundamento a crença hoje tão geral de que nos tempos idos chovia mais do que atualmente ou de que a distribuição das chuvas era melhor.

Estas conclusões permitem apoiar o que Mead diz em seu livro (2) : “Os meteorologistas geralmente são de opinião que as causas que influenciam o regimen de chuvas são grandes demais e diversas para que possam

ser modificadas por qualquer trabalho humano". Aliás, Navarro de Andrade, em seu excelente trabalho publicado em 1915 (3), prova já, com abundância de dados e citações, que a derrubada das florestas não tem influência sobre as chuvas de uma região.

AGRADECIMENTOS

Cumpre-nos expressar os nossos agradecimentos aos Srs. Constantino Fraga Jr. e Armando Conagin, aos quais devemos os cálculos de correlação.

SUMMARY

In order to investigate if the Citrus disease Tristeza could be caused by a change in the rainfall, its distribution or in air humidity a study of these factors was made based on data obtained from 1890 to 1945 at Campinas, São Paulo, Brazil. A large variation in the data was found but no tendency could be noticed as to increase or decrease of any of factors analysed.

This does not support the general belief that climate has been changing and the disease Tristeza cannot be assumed to be caused by change of any of the factors analysed.

LITERATURA CITADA

1. **Franco, C. M.** Comissão de Estudo da Tristeza dos *Citrus*, 7.^a Reunião (Mimeografado). 1944.
2. **Mead, D. W.** *Em Hydrology*. McGraw-Hill Book Company. New York, N. Y. pgs. 1 — 647. ilus.
3. **Navarro de Andrade.** Questões Florestais. Publ. Secret. Agric. São Paulo. 1915. pg. 1 — 54. 1945.
4. **Setzer, José.** O Clima do Estado de São Paulo. Bol. Depart. Estradas de Rodagem X (35) : 17 — 50 1944.

CIDADE DE CAMPINAS-CHUVIAS ANUAIS
1890-1945

LEGENDA

Media progressiva
Media aritmetica

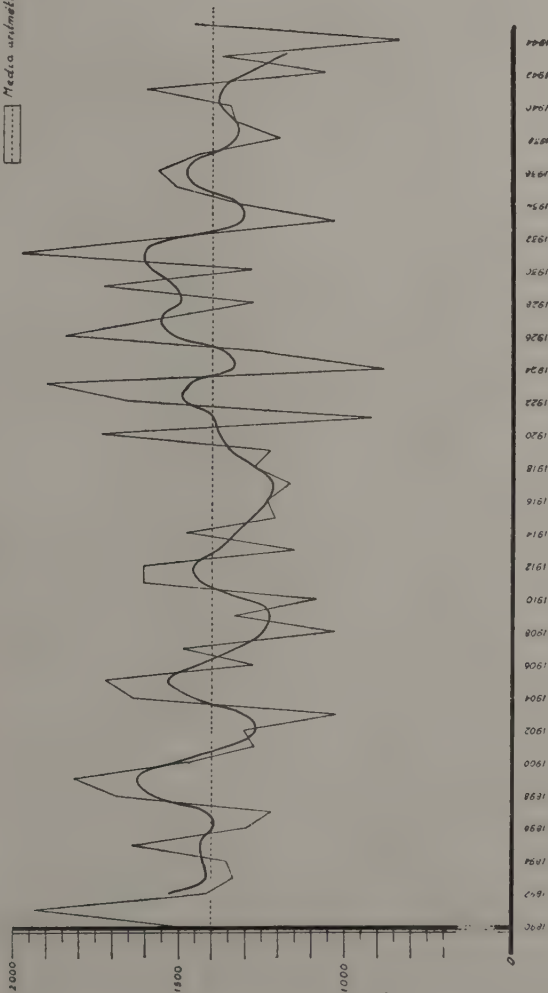




GRÁFICO Nº 1

CIDADE DE CAMPINAS-CHUVAS
JANEIRO - MARÇO
1890 - 1945

LEGENDA

 Média progressiva

 Média aritmética

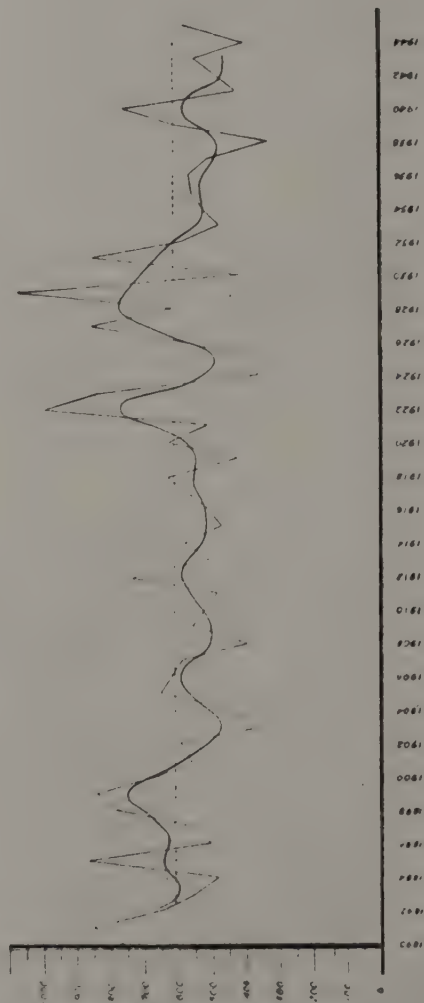




GRÁFICO Nº 8

CIDADE DE CAMPINAS - CHUVAS
JULHO - SETEMBRO
1900-1945

LEGENDA

 Média progressiva

 Média aritmética

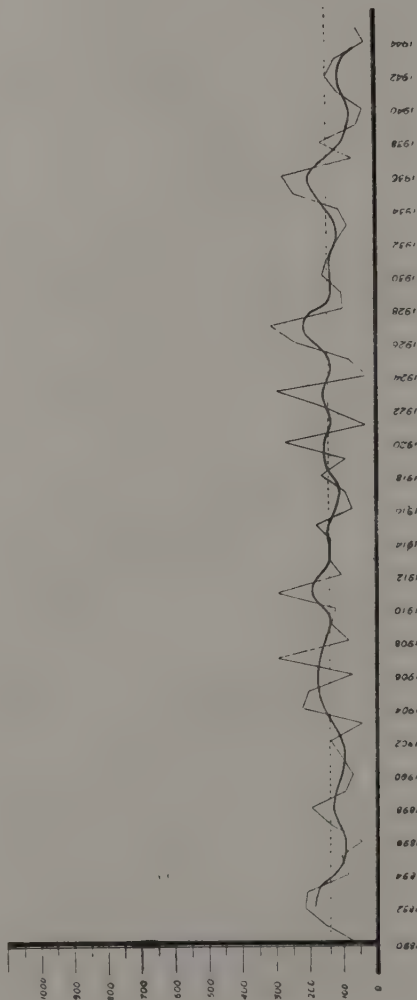


GRÁFICO Nº 4

**CIDADE DE CAMPINAS - CHUVAS
OUTUBRO - DEZEMBRO
1890 - 1945**

LEGENDA.
Medida progressiva
Medida aritmética

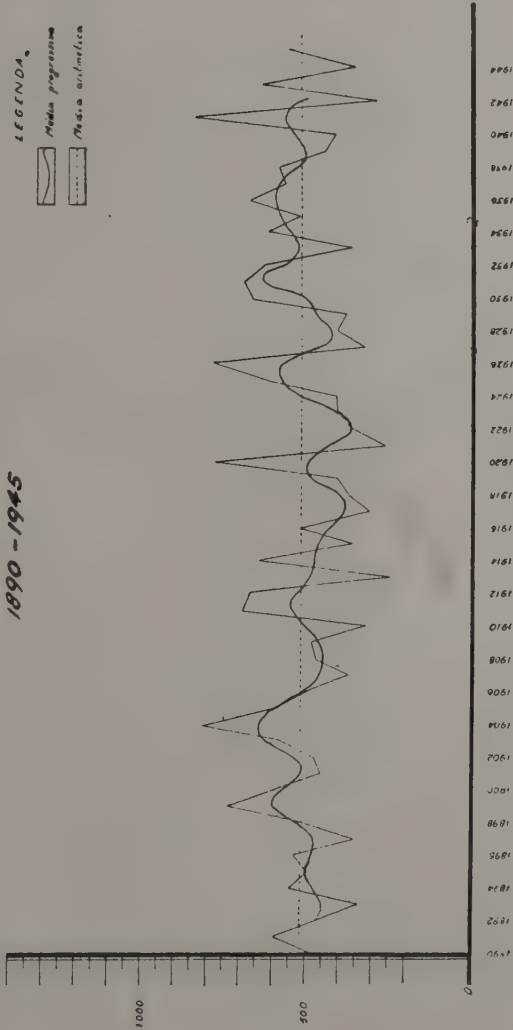


GRÁFICO Nº 5

**CIDADE DE CAMPINAS-FREQUÊNCIAS ANUAIS
1890-1945**

LEGENDA

Media progressiva

Media aritmetica

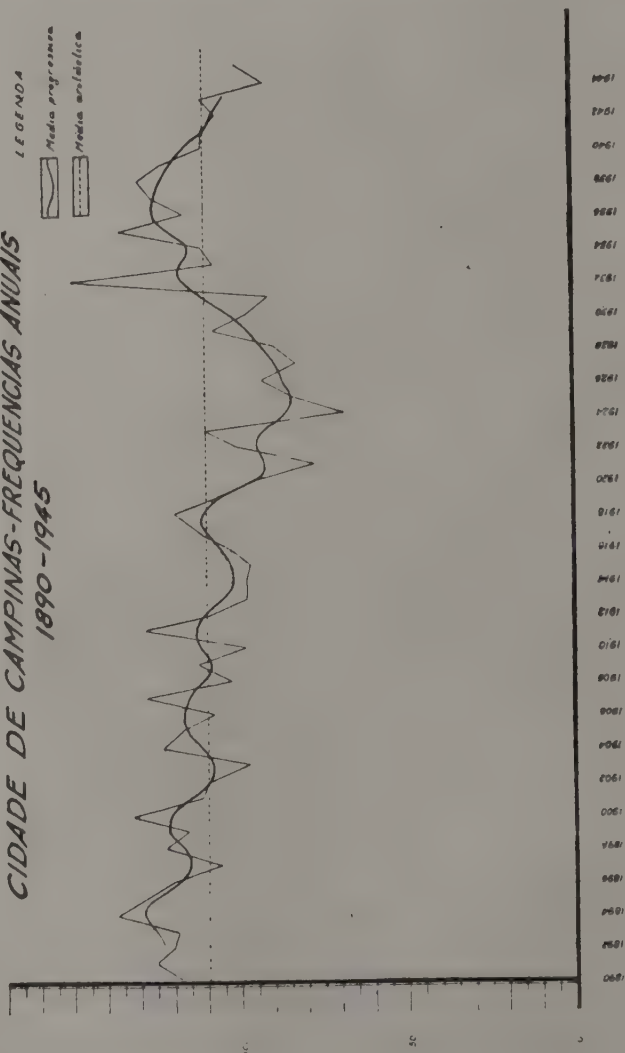
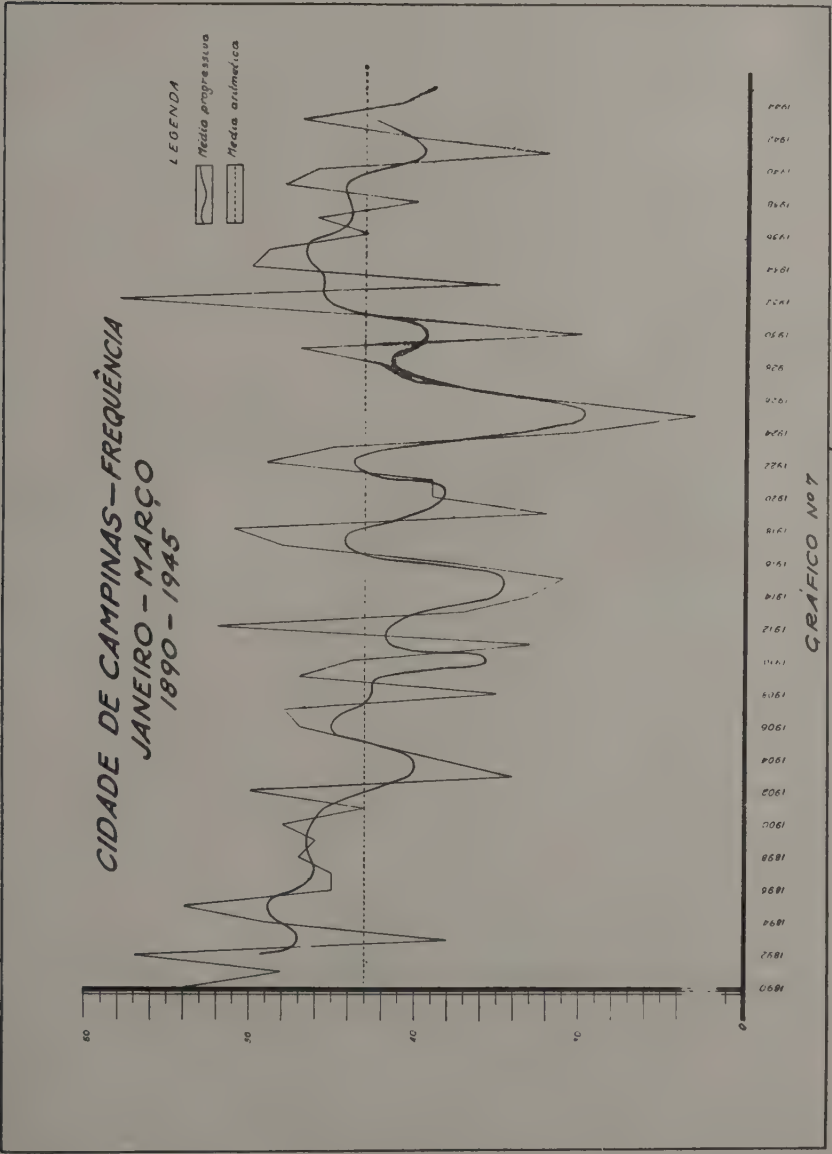


GRÁFICO Nº 6



CIDADE DE CAMPINAS - FREQUÊNCIA
ABRIL - JUNHO
1890 - 1945

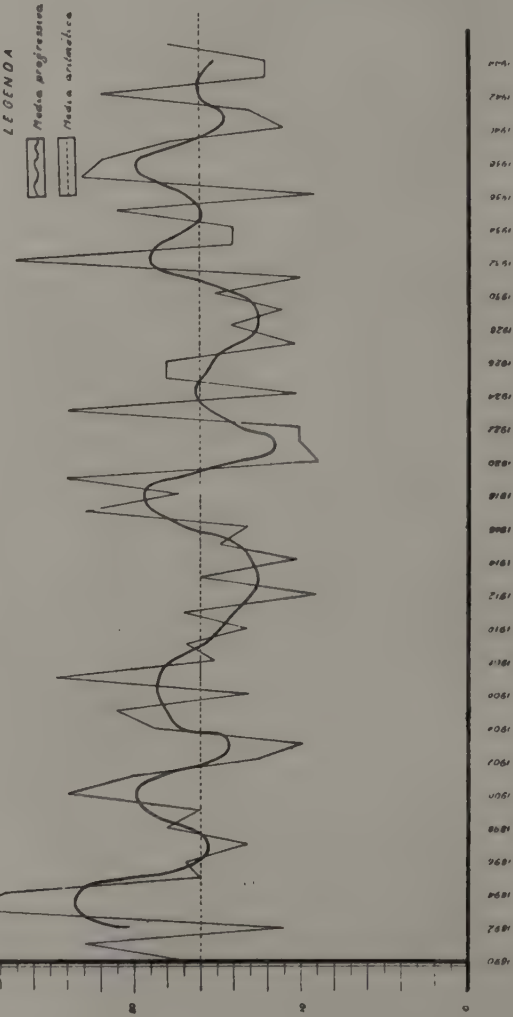
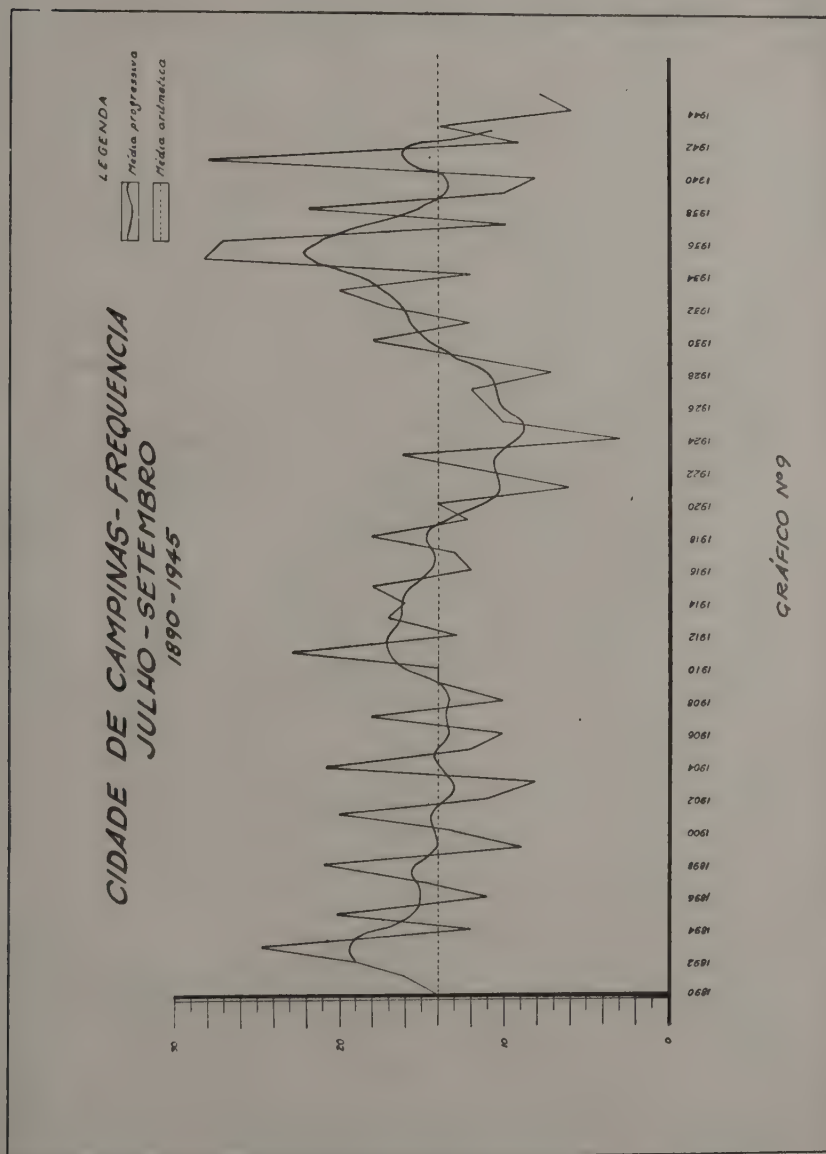
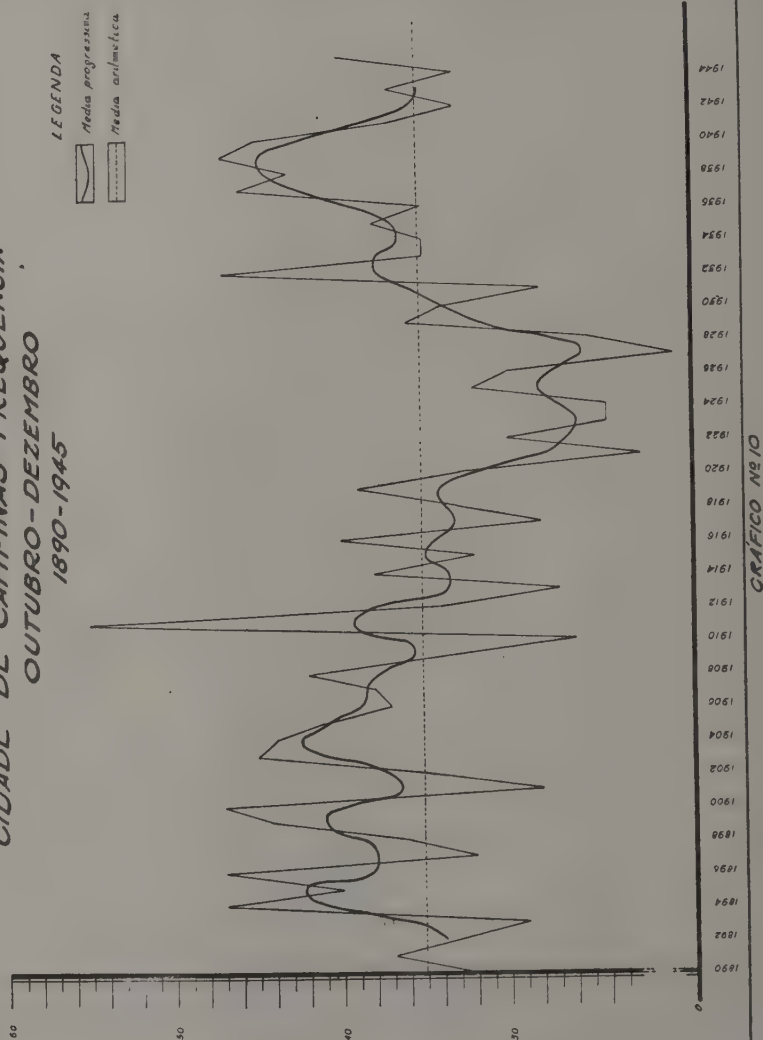


GRÁFICO Nº 8





CIDADE DE CAMPINAS - FREQUÊNCIA
OUTUBRO - DEZEMBRO
1890-1945



CIDADE DE CAMPINAS - H.R.
MÉDIAS ANUAIS
1900 - 1945

LEGENDA

 Média progressiva

 Média aritmética

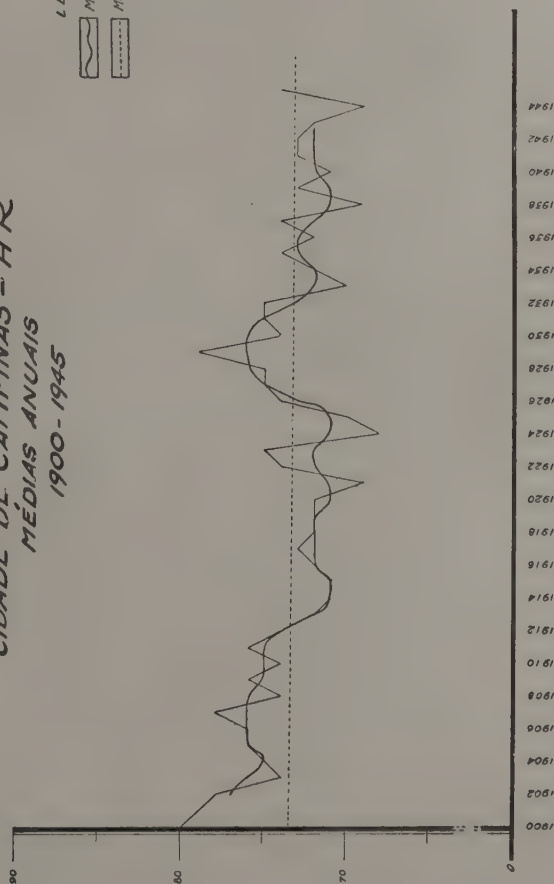


GRÁFICO Nº II

CIDADE DE CAMPINAS - H.R.
JANEIRO - MARÇO
1900 - 1945

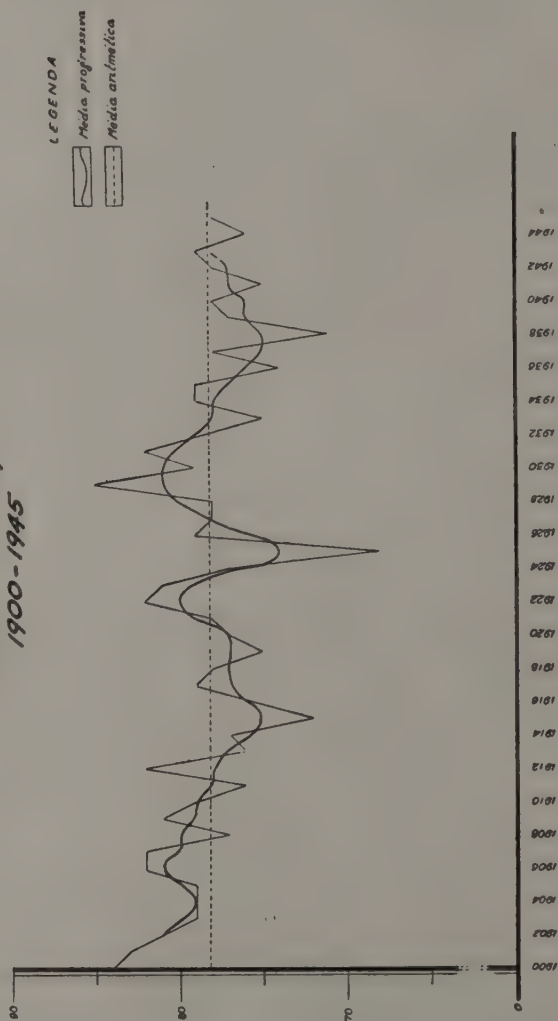


GRÁFICO Nº 13

*CIDADE DE CAMPINAS- H.R.
ABRIL - JUNHO
1900-1945*

LEGENDA
Med. progressiva
Med. anômala

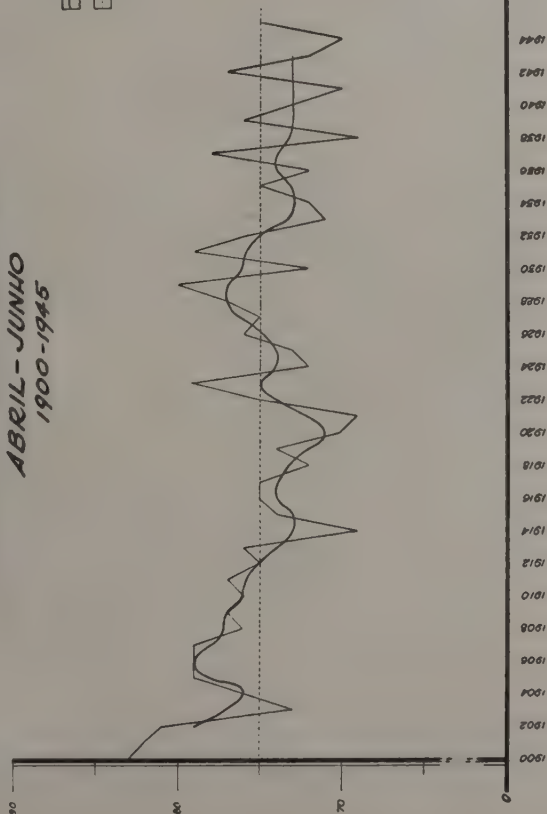


GRÁFICO Nº 13

CIDADE DE CAMPINAS - H. R.
JULHO - SETEMBRO
1900 - 1945

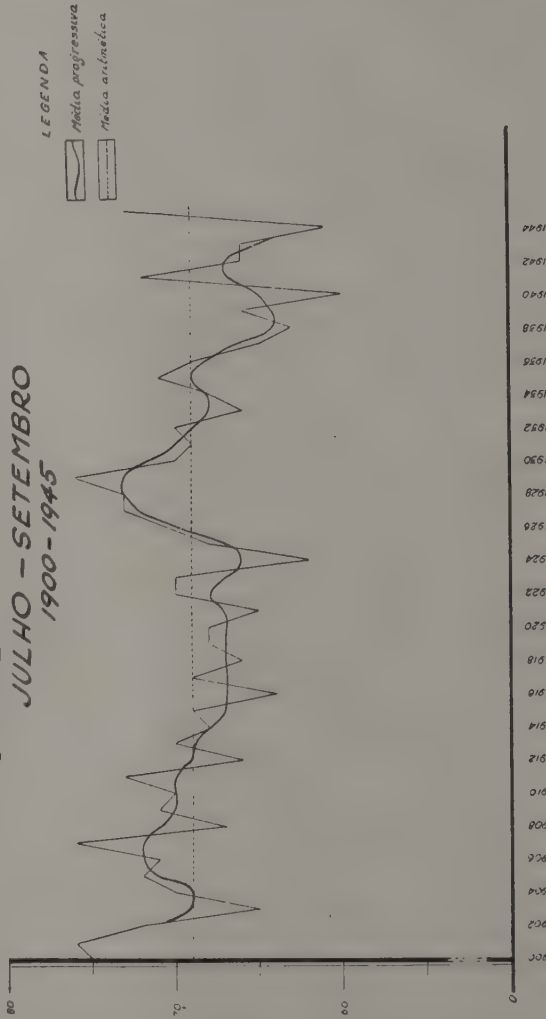


GRÁFICO Nº 14

**CIDADE DE CAMPINAS-H.R.
OUTUBRO-DEZEMBRO
1900-1945**

LEGENDA

Medida progressiva

Medida aritmética

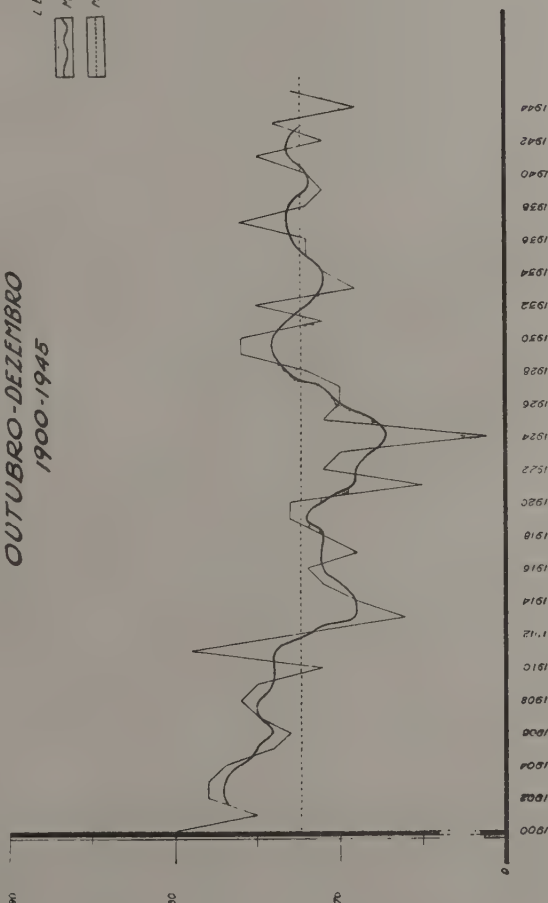


GRÁFICO Nº 15

IMPRIMIU:
INDÚSTRIA GRÁFICA SIQUEIRA
SÃO PAULO

SECÇÕES TÉCNICAS

- Secção de Agrogeologia:** — J. E. Paiva Neto, Mário Seixas de Queiroz, Marger Gutmans, José Setzer, Alcir César Nascimento, Alfredo Kuepper, Renato Amilcare Catani.
- Secção de Botânica:** — A. P. Viégas, Coaraci M. Franco, Alcides Ribeiro Teixeira, Luiza Cardoso.
- Secção de Café:** — J. E. Teixeira Mendes, João Aloisi Sobrinho, Romeu Inforzato.
- Secção de Cereais e Leguminosas:** — Gláuco Pinto Viégas, Neme Abdo Neme, H. Silva Miranda, Emílio Bruno Germeck, Milton Alcover.
- Secção de Fumo, Plantas Inseticidas e Medicinais:** — Abelardo Rodrigues Lima, S. Ribeiro dos Santos, Ademar Jacob.
- Secção de Cana de Açúcar:** — José Vizioli (Chefe efetivo), Sebastião de Campos Sampaio (Chefe substituto).
- Secção de Oleaginosas:** — Pedro T. Mendes, Otacílio Ferreira de Sousa.
- Secção de Química Mineral:** — João B. C. Neri Sobrinho, Afonso de Sousa Gomide.
- Secção de Raízes e Tubérculos:** — Jorge Bierrenbach de Castro, Olavo J. Boock, Edgard S. Normanha, A. P. Camargo, Arakem S. Pereira.
- Secção de Tecnologia Agrícola:** — Augusto Frota de Sousa, Francisco Alves Correia, José Pio Neri, Ari de Arruda Veiga.
- Secção de Técnica Experimental e Cálculos:** — Constantino Fraga Júnior, Armando Conagin.
- Secção de Fisiologia e Alimentação das Plantas.**
- Secção de Tecnologia de Fibras.**

ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

- Boracéia:** —
- Central de Campinas:** — { Paulo Cuba.
Miguel Anderson.
- Ubatuba:** — { Rafael Munhoz.
- Jundiaí:** — E. Palma Guião.
- Limeira:** — A. J. Rodrigues Filho.
- Pindorama:** — Rubens A. Bueno.
- Piracicaba:** — Homero C. Arruda.
- Ribeirão Preto:** — O. Augusto Mamprim.
- São Roque:** — J. Seabra Inglês de Sousa.
- Sorocaba:** — José Moreira Sales.
- Tatuí:** — Walter Lazzarini.
- Tietê:** — Vicente Gonçalves de Oliveira.
- Tupí:** — Argemiro Frota.

SUB-ESTAÇÕES EXPERIMENTAIS

- Capão Bonito:** — Wilson Correia Ribas.
- Mococa:** — Lineu C. de Sousa Dias.
- Jau:** — Hélio de Moraes.
- Santa Rita:** — Manoel Saraiva Júnior.
- Monte Alegre:** — Antonio Gentil Gomes.
- Pindamonhangaba:** — Roberto Alves Rodrigues.
- S. Bento do Sapucaí.**

